

DISEÑO Y APLICACIÓN DE AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE EN EL
PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL GRADO
DÉCIMO DE LA I.E. ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO DE LA CIUDAD DE PALMIRA.

CARLOS ARTURO RICO GONZÁLEZ

Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PALMIRA - VALLE DEL CAUCA
2011

DISEÑO Y APLICACIÓN DE AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE EN EL
PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL GRADO
DÉCIMO DE LA I.E. ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO DE LA CIUDAD DE PALMIRA.

CARLOS ARTURO RICO GONZÁLEZ

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Requisito parcial para obtener el título de Magister
en enseñanza de las ciencias exactas y naturales

OSCAR CHAPARRO ANAYA

Profesor Asociado, PhD. Ingeniería Mecánica.

Director

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PALMIRA - VALLE DEL CAUCA
2011



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE PALMIRA

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

ACTA DE JURADO DE TRABAJO FINAL

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

En Palmira, a los 18 días del mes de Noviembre de 2011, se reunió en esta Sede el jurado evaluador del trabajo final, integrado por los docentes: LUIS OCTAVIO GONZÁLEZ SALCEDO y ANA CECILIA AGUDELO HENAO.

Para calificar el trabajo final de maestría de:

CARLOS ARTURO RICO GONZÁLEZ

Titulado:

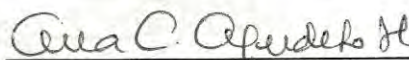
"DISEÑO Y APLICACIÓN DE AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL GRADO DECIMO DE LA I.E ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO DE LA CIUDAD DE PALMIRA" bajo la dirección del docente Oscar Chaparro Anaya.

Después de oír el informe del jurado evaluador compuesto por los docentes LUIS OCTAVIO GONZÁLEZ SALCEDO y ANA CECILIA AGUDELO HENAO y de haber cumplido con el proceso de evaluación, el trabajo final fue calificado como:

APROBADO X

REPROBADO:


LUIS OCTAVIO GONZÁLEZ SALCEDO


ANA CECILIA AGUDELO HENAO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por su infinita sabiduría y bendiciones.

A mi familia por su apoyo incondicional durante todo el proceso de investigación.

A mi director Oscar Chaparro Anaya por su dedicación, esfuerzo y buenas recomendaciones.

A todos mis estudiantes que me permiten cada día soñar con un mundo mejor.

A todos los docentes que confiaron y colaboraron en ésta propuesta de trabajo de grado.

A todos mis compañeros de la Maestría por los momentos compartidos, que me nutrieron como persona y como profesional.

A la Universidad Nacional de Colombia sedes Palmira y Bogotá por todo su conocimiento brindado durante el transcurrir de la Maestría.

A la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo por la colaboración y disponibilidad de los recursos en la aplicación del proyecto.

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2 JUSTIFICACIÓN	7
1.3 OBJETIVO GENERAL	8
1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
2. MARCO REFERENCIAL.....	10
2.1 MARCO TEÓRICO	10
2.1.1 El constructivismo y la educación a través de un Ambiente Virtual de Aprendizaje.	10
2.1.2 Experiencias en la enseñanza de la física mediante el uso de las TIC.....	12
2.2 MARCO CONCEPTUAL	15
2.2.1 Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).	15
2.2.2 Aula Virtual.	16
2.2.3 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA).	17
2.3 MARCO TECNOLÓGICO	17
2.3.1 Google Sites	17
2.3.2 Blogger	18
2.3.3 Geogebra.....	19
2.3.4 Phet	19
2.3.5 You Tube	20
2.3.6 Facebook.....	20
2.3.7 Twitter	21
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	22
3.1 FASE DE DISEÑO	23
3.2 FASE DE APLICACIÓN	25
3.3 FASE DE EVALUACIÓN.....	26

4.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	29
4.1	Resultados de la fase de diseño.	29
4.1.1	Diagnóstico sobre los equipos de cómputo, videobeam y sistema de sonido existentes en la Institución Educativa.....	29
4.1.2	Encuesta a los estudiantes, referente al manejo del PC.....	31
4.1.3	Ajustes al currículo y al plan de estudios de la asignatura de física en el grado 10°	33
4.1.4	Diseño y sistematización de toda la información referente al desarrollo de las clases virtuales de física.....	34
4.1.5	Diseño e implementación del Aula Virtual.....	34
4.1.6	Búsqueda e implementación del material audiovisual	35
4.1.7	Diseño e implementación de evaluaciones en línea	36
4.1.8	Creación y/o implementación de simulaciones virtuales interactivas	37
4.1.9	Diseño y construcción de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)	38
4.2	FASE DE APLICACIÓN	38
4.2.1	Inducción a los estudiantes sobre el manejo del Aula Virtual	38
4.2.2	Aplicación del Aula Virtual de física	39
4.3	FASE DE EVALUACIÓN.....	45
4.3.1	Análisis a los resultados obtenidos en la auto-evaluación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje	45
4.3.2	Análisis de los comentarios a las aplicaciones interactivas	48
4.3.3	Análisis de los informes de laboratorios presentados	48
4.3.4	Análisis de los resultados obtenidos en las evaluaciones en línea	49
5.	DIVULGACIÓN	51
6.	CONCLUSIONES	52
	BIBLIOGRAFÍA.....	53
	ANEXOS	57

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Resultado histórico de la asignatura de física en las pruebas ICFES - I.E. Alfonso López Pumarejo.	5
Tabla 2. Características de la población estudiantil de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo.	22
Tabla 3. Actividades ejecutadas en la fase de aplicación.....	25
Tabla 4. Criterios de evaluación de informes de laboratorio.....	27
Tabla 5. Características de los equipos de computo I.E.A.L.P.	30
Tabla 6. Análisis con matriz DOFA de la fase de aplicación.....	39
Tabla 7. Cuadro comparativo puntajes evaluaciones en línea.	50

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Diagrama del diseño metodológico del trabajo final.....	23
Figura 2. Formato de la encuesta sobre el manejo del PC y habilidades en el uso de herramientas accedidas en Internet.....	24
Figura 3. Formato de auto-evaluación de las clases interactivas.....	26
Figura 4. Resultados obtenidos en la tabulación de la encuesta sobre el manejo del PC	31
Figura 5. Encuesta sobre el manejo de Facebook y Youtube.....	35
Figura 6. Resultados auto- evaluación de la unidad u Objeto virtual de Aprendizaje del tema: introducción al conocimiento de la física.	46
Figura 7. Resultados auto- evaluación de la unidad u Objeto Virtual de Aprendizaje del tema: cinemática.	47
Figura 8. Ejemplo de pregunta de las evaluaciones en línea.	49

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo A. Imagen de la sala de informática existen en la I.E. Alfonso López Pumarejo (Palmira Valle del Cauca).	57
Anexo B. Malla curricular de física diseñada para la media secundaria.	58
Anexo C. Imágenes de las presentaciones virtuales.	60
Anexo D. Imágenes del material audio-visual.	61
Anexo E. Imagen de las evaluaciones en línea tipo pruebas saber.	62
Anexo F. Imágenes de las simulaciones virtuales interactivas.	63
Anexo G. Imágenes de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.	64
Anexo H. Imágenes de la fase de aplicación del proyecto.	65
Anexo I. Imagen de docentes en capacitación.	66
Anexo J. Manual de usuario.	67

GLOSARIO

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA): conjunto de elementos comunicativos y pedagógicos dispuestos en el Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), que permiten acceder y canalizar las diferentes actividades didácticas, para lograr un cambio en la estructura cognitiva del estudiante y asegurar la efectividad del proceso de aprendizaje significativo.

AULA VIRTUAL: es el espacio simbólico en el que se produce la relación entre los participantes en un proceso de enseñanza y aprendizaje, que para interactuar entre sí y acceder a la información relevante, utilizan prioritariamente un sistema de comunicación mediada por computadoras.

BLOG: es un sitio web que recopila cronológicamente en sentido inverso entradas o post. Muchos blogs incluyen comentarios o noticias sobre un tema en particular; otros funcionan como diarios personales en línea, generalmente actualizados a diario, donde se ve reflejada la personalidad del autor.

CHAT: es una conversación on-line en tiempo real que se establece entre dos o más personas. Básicamente se produce a través de textos escritos y algunos emoticonos, aunque ahora también se pueden utilizar voz y video y los emoticonos pueden ser animados.

CURRÍCULO: compendio sistematizado de los aspectos referidos a la planificación y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se considera equivalente a términos como plan o programa (aunque con un fuerte componente técnico-pedagógico). Los elementos del currículo de acuerdo con la LOGSE son los objetivos, contenidos, principios metodológicos y criterios de evaluación.

ESTANDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS: son criterios claros y públicos que permiten establecer cuáles son los niveles básicos de calidad de la educación a los que tienen derecho los niños y niñas de todas las regiones de Colombia, en diferentes áreas del conocimiento. Se han establecido estándares básicos de competencias en matemáticas, lenguaje, ciencias naturales, ciencias sociales, ciudadanas, entre otros.

LINEAMIENTOS CURRICULARES: son criterios orientadores de orden nacionales sobre la planeación y desarrollo de los currículos, sobre la función de las áreas y sobre nuevos enfoques para comprenderlas y crear ambientes de aprendizajes favorables para su aprendizaje. Además, buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas y el intercambio de experiencias en el contexto de los P.E.I.

MATRIZ DOFA: es una herramienta de gran utilidad para entender y tomar decisiones en toda clase de situaciones en negocios y empresas. DOFA es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA: busca la formación de personas como sujetos activos, capaces de tomar decisiones y emitir juicios de valor, lo que implica la participación activa de profesores y alumnos que interactúan en el desarrollo de la clase para construir, crear, facilitar, liberar, preguntar, criticar y reflexionar sobre la comprensión de las estructuras profundas del conocimiento.

OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA): hace referencia a todos los materiales audiovisuales estructurados de una manera significativa, los cuales tienen un propósito educativo y corresponden a un recurso de índole digital que puede ser distribuido en medio magnético y/o consultado en el aula virtual. Algunas muestras de ovas pueden ser las animaciones, videos, audios, simuladores, entre otras.

PLAN DE ESTUDIOS: Es el diseño curricular concreto respecto de unas determinadas enseñanzas realizado por una Institución Educativa, sujeto a las directrices generales comunes y a las correspondientes directrices generales propias, cuya superación da derecho a la obtención de un título.

REALLY SIMPLE SYNDICATION (RSS): permite que se pueda compartir la información y usarla en otros sitios web o programas. A esto se le conoce como redifusión o sindicación.

SHORT MESSAGE SYSTEM (SMS): servicio disponible en la red GSM que permite el intercambio de mensajes escrito de hasta 160 caracteres entre terminales GSM.

SIMULACIÓN VIRTUAL: es cuando las personas reales usan equipo simulado en mundos simulados o ambientes virtuales, para recrear de manera artificial un fenómeno o situación real.

SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (LMS): administra, distribuye y controla las actividades de formación que constituyen un curso o módulo. Además permite la interacción entre estudiante-tutor, estudiante-estudiantes, estudiante-contenidos.

SOFTWARE LIBRE: incluye programas cuya licencia otorga a los usuarios la libertad de utilizar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software así como compartir copias del original o del software modificado, bajo el mismo acuerdo de licencia. Libre, en este contexto, se refiere al uso libre y no necesariamente a que sea "gratis".

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC): Son un conjunto de herramientas tecnológicas audiovisuales, software o redes, donde fluye diversa información y las cuales tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas que se encuentran integradas a un sistema de comunicación interconectado y complementario.

RESUMEN

La enseñanza de la asignatura de física en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo (IEALP) se ha caracterizado por el uso del tablero y marcador como únicos recursos didácticos, esta situación ha contribuido a la desmotivación y desinterés por parte de los estudiantes frente a su proceso de aprendizaje. El presente proyecto generó una serie de herramientas didácticas basadas en la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a través de la creación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje, el cual permitió romper los esquemas tradicionales y obtener mejoras en los desempeños de los estudiantes frente al conocimiento y comprensión de los fenómenos físicos presentes en su entorno.

A través de diferentes estrategias metodológicas tales como videos educativos, simulaciones virtuales, evaluaciones en línea, presentaciones virtuales e informes de laboratorio, se evaluó el impacto que tienen las TIC incorporadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de física en la IEALP y se encontró que el impacto fue positivo debido al aumento de motivación de los estudiantes frente al área, fortalecimiento del trabajo colaborativo, mejoramiento del auto aprendizaje del estudiante y el incremento de los niveles de desempeño según los criterios del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Los resultados exitosos se presentaron por el aprovechamiento de las herramientas virtuales de libre acceso como Google, Facebook, Twitter y Youtube, que facilitaron la aprehensión de los conocimientos a un bajo costo.

El trabajo se desarrolló en tres fases: la primera fase denominada de diseño, fue la encargada de originar el diseño curricular y la planeación estratégica acordes con los lineamientos curriculares y a los estándares de competencias dados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN); la segunda fase denominada de aplicación, fue la encargada de incorporar el Ambiente Virtual de Aprendizaje diseñado con los estudiantes, mediante el manejo del modelo pedagógico constructivista y la tercera fase denominada de evaluación, fue la encargada de estimar el impacto que tuvo el proyecto en los estudiantes y las competencias que lograron adquirir en el área.

Los resultados del trabajo aportaron nuevos caminos al quehacer docente dentro de la IEALP creándose un comité de TIC encargado de organizar capacitaciones a los profesores, asesoramiento en la implementación de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) y creación de la pagina web de la institución. Teniendo en cuenta la necesidad que tiene el docente de innovar y enriquecer sus procesos pedagógicos, apoyados en las herramientas virtuales que cada día se encuentran al alcance de los estudiantes.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de herramientas tecnológicas ofrece múltiples posibilidades para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual ayudaría a los entornos regionales colombianos para el mejoramiento de la comunicación, motivación y aprendizaje en los estudiantes.

En el caso específico de la educación presencial, los docentes mediante la aplicación de un AVA obtienen grandes ayudas para la gestión del conocimiento al poder administrar, realizar seguimiento a los procesos de aprendizaje, generar informes, y permitir una comunicación a través de foros de discusión entre otras ventajas. El trabajo a través de la red aumenta notablemente la interactividad entre los actores del proceso de enseñanza - aprendizaje al permitir intercambiar calificar y valorar los trabajos en forma automática e inmediata, resaltar los logros y las deficiencias, contestar inquietudes, y potencializar una infinidad de formas novedosas de comunicación que enriquecen la experiencia académica¹.

El presente trabajo se concibió como una oportunidad de mejoramiento de la enseñanza de la física en el grado 10° de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo (IEALP) mediante la creación y evaluación de un AVA apoyándose en las herramientas gratuitas de Facebook, Google, Twitter y Youtube.

El AVA se construyó mediante simulaciones virtuales interactivas en las unidades temáticas de introducción al conocimiento de la física, cinemática, dinámica, estática, conservación de la energía mecánica y cantidad de movimiento, las cuales fueron aplicados periódicamente dentro y fuera del salón de clases usando el Aula Virtual.

El impacto que produjo la incorporación de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de Física en la IEALP fue positivo debido a que las herramientas usadas en su diseño eran de conocimiento y dominio de los estudiantes como es el caso de Facebook, Youtube entre otras, por tal razón la implementación del AVA logró capturar la

¹ EVANS, Chris y GIBBONS , Nicola. The interactivity effect in multimedia learning. Londres: Centre for Educational Multimedia, Brunel Business School, Brunel University, Uxbridge, Middlesex. Elsevier Ltd., 2006. 14 p.

atención de los estudiantes motivándolos para que a través de las herramientas virtuales logaran autonomía en su aprendizaje aumentado la comunicación entre el docente y los estudiantes.

Un gran aporte del trabajo fue demostrar que mediante el uso de herramientas propias de las redes sociales que actualmente generan gran apasionamiento entre los estudiantes se puede aprender los conceptos de física de una forma masiva y efectiva facilitando la relación entre la teoría y su aplicación en la vida cotidiana.

El lema que acompañó el proyecto fue: ***“nadie sabe de lo que es capaz hasta que lo intenta”***, debido a que aprendizaje de física es para los estudiantes una de las áreas que quizás más se les dificulta por su complejidad, pero el lema motiva a que si uno tiene el interés por aprender ninguno de los obstáculos que se presentan en el camino del conocimiento será razón de fracaso, sino por el contrario debe de motivar a seguir adelante y plantear nuevas estrategias para alcanzar las metas y/o objetivos.

La experiencia de aplicación de un AVA permitió fomentar el auto-aprendizaje en los estudiantes al ofrecerles la oportunidad de aprender desde cualquier espacio donde se encuentren mediante el uso de las redes sociales Youtube y la información producida en los portales más importantes de la física en el mundo.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los resultados en las pruebas aplicadas por el ICFES en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira - Valle del Cauca, muestran que si bien hay avances en la calidad de los aprendizajes en física, la distancia que separa los resultados obtenidos con los esperados es significativa, teniendo en cuenta que la escala se encuentra determinada entre 0 y 10 puntos (Tabla 1)², y pone en manifiesto la necesidad de generar estrategias pedagógicas para mejorar el desempeño de los estudiantes en dicha prueba, la cual tiene dentro de sus objetivos el monitoreo en la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país, con fundamento en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el MEN³.

Tabla 1. Resultado histórico de la asignatura de física en las pruebas ICFES - I.E. Alfonso López Pumarejo.

AÑO LECTIVO.	PUNTAJE FÍSICA.	NIVEL DE DESEMPEÑO.	NÚMERO DE EVALUADOS
2010	7	Medio	35
2009	6	Medio	38
2008	6	Medio	25
2007	5	Bajo	30
2006	7	Medio	27
2005	6	Medio	25
2004	7	Medio	24

Fuente. ICFES Interactivo - Clasificación de Planteles

La experiencia en la enseñanza de física en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira - Valle del Cauca permitió identificar la necesidad de estimular el pensamiento lógico en los estudiantes, para que ellos puedan explicar a través de teorías científicas los fenómenos naturales presentes dentro de nuestro planeta y/o universo, y no se puede limitar dicho proceso al simple desarrollo de

² INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN (ICFES). Clasificación de planteles. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2011-09-01]. Disponible en Internet: <<http://w4.icfes.gov.co:8095/Clas/>>.

³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN). Pruebas saber. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2011-08-21]. Disponible en Internet: <<http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-244735.html>>.

ejercicios monótonos a través de la aplicación mecánica de fórmulas que generan desmotivación y desinterés por la asignatura en los estudiantes.

Al solucionar problemas de física se encontró que la mayoría de estudiantes se limitan a buscar de manera memorizada la “fórmula” que podría resolver su ejercicio, olvidando que dichas ecuaciones se podrían deducir de forma más precisa a partir de las definiciones y/o conceptos científicos vistos en clase. Esto quiere decir que los estudiantes resuelven mal la mayoría de los problemas planteados y no comprenden la importancia que tiene el estudio de física en nuestro medio.

La asignación horaria para la enseñanza de la física dentro de la Institución Educativa es de 3 horas semanales en la media secundaria⁴, en donde el docente debe de explicar teórica y experimentalmente los conceptos propios del área, el cual encuentra limitaciones considerables en la construcción de ejemplos visuales, auditivos e interactivos precisos de tal manera que no afecten el tiempo necesario en la enseñanza teórica de los conceptos.

La incorporación de las TIC en la educación a través de la creación de un AVA, aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje de la física herramientas importantes como el uso de videos educativos, animaciones, simulaciones virtuales, foros interactivos, chat, evaluaciones en línea entre otros, que le permiten a los estudiantes tener mayor interactividad con la clase y facilita al docente la dinamización en la enseñanza de los contenidos temáticos⁵. Lo cual motivaría al fortalecimiento del aprendizaje autónomo en los estudiantes, ya que podrán tener de manera permanente el acceso a toda la información y a todas las aplicaciones interactivas creadas para las clases a través de la red de Internet.

Frente a la dificultad y complejidad de la temática abordada, la escasa difusión de propuestas didácticas de la enseñanza de la física aplicadas al contexto que rodea el colegio y considerando las diferencias existentes entre los niveles educativos a los que se dirigen este material, se hace necesario introducir en la media secundaria de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, ambientes virtuales apropiados y económicos, mediante tecnologías computacionales (TIC) que mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en el aula de clase.

⁴ INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO. Proyecto educativo institucional. Palmira, 2011. 86 p.

⁵ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Banco de objetos virtuales de aprendizaje. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2011-11-10]. Disponible en Internet: <<http://aplicaciones.virtual.unal.edu.co/drupal/>>.

De todo lo anterior mencionado, surge entonces la siguiente pregunta:

¿Cuál es el impacto del uso de las tecnologías computacionales (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en el grado décimo de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La educación en tecnología no puede darse en el marco de una sola disciplina sino que debe darse como un campo de naturaleza interdisciplinar que constituye un poderoso factor de integración curricular, ya que todas las áreas de conocimiento de una u otra forma están siendo sistematizadas con el objetivo de hacerlas más dinámicas y eficaces.

Hacer caso omiso de las nuevas tecnologías computacionales en la enseñanza de la física en la I.E. Alfonso López Pumarejo está creando una barrera entre la vida diaria de los estudiantes y las experiencias que tienen en el colegio, ya que ellos viven en un mundo invadido de sistemas informáticos y electrónicos que en su mayoría están controlados por computadoras.

Una de las herramientas más importantes que se disponen para elevar el nivel de competitividad en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, son los medios computacionales interactivos, ya que permiten recrear de manera artificial el fenómeno físico que se presenta en la realidad, creando en el estudiante una mentalidad explorativa e investigativa, la cual es muy importante dentro de cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en la educación media secundaria.

Cualquier proceso de construcción de conocimientos está mediado por un instrumento, ya sea material o simbólico. Los instrumentos computacionales constituyen un apoyo excelente en el aprendizaje de los conceptos físicos, ya que permiten observar, escuchar, dinamizar, manipular e interactuar con los fenómenos reales, simulados en ambientes virtuales, motivando el Interés del estudiante por el estudio de la física como ciencia capaz de explicar y predecir los fenómenos naturales que ocurren o van ocurrir en su entorno.

La dinamización del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física a través de la aplicación de las TIC, traería herramientas interesantes centradas en la explicación y comprensión del concepto físico, lo cual ayudaría a los estudiantes a mejorar sus desempeños en la prueba Saber 11, ya que tendrían la capacidad de deducir ecuaciones a partir de las definiciones de los fenómenos físicos, y no dependerían de la memorización de “fórmulas” y/o ejercicios monótonos que generan la desmotivación y el desinterés por la asignatura; además que fortalecerían las competencias tecnológicas necesarias en el mundo laboral.

El trabajo se dirigió a implementar en su mayoría software libres los cuales constituyen la mejor opción para el diseño e implementación de ambientes virtuales en la educación pública, porque ofrecen facilidad de manejo y baja inversión de presupuesto por parte de la Institución Educativa, teniendo en cuenta la situación económica actual de la educación pública en Palmira, la cual es crítica y centralizada.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira.

1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Realizar ajustes al currículo y al plan de estudios de física en el grado 10° de la I.E. Alfonso López Pumarejo.
2. Construir un Aula Virtual de física como apoyo educativo al estudiante.
3. Orientar el diseño y construcción de las clases magistrales de física como Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), y aplicarlos periódicamente dentro y fuera del salón de clases a través del Aula virtual.

4. Crear o implementar simulaciones virtuales interactivas para trabajar las siguientes unidades temáticas:

- ❖ Introducción al conocimiento de la física.
- ❖ Cinemática.
- ❖ Dinámica y estática.
- ❖ Conservación de la energía mecánica y la cantidad de movimiento.

Y aplicarlos periódicamente dentro y fuera del salón de clases a través del Aula Virtual.

5. Fomentar y evaluar el auto-aprendizaje en los estudiantes a través del uso adecuado del Aula Virtual de física, desde cualquier espacio donde se encuentren.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 El constructivismo y la educación a través de un Ambiente Virtual de Aprendizaje. El constructivismo en la educación contemporánea es tomada como la teoría predominante basada en la conceptualización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El enfoque constructivista lo componen varios modelos de aprendizaje, y establece que la mayor parte de lo que entiende y aprende el estudiante es construido por él mismo y que el conocimiento del mundo se hace a través de representaciones que el mismo individuo reestructura para su comprensión⁶.

El presente trabajo se basa en tres vertientes importantes que fundamentan teóricamente la experiencia práctica que se desarrolló con la aplicación del AVA en la enseñanza – aprendizaje de la física, las cuales son: la perspectiva sociocultural de Lev Vygotsky, el aprendizaje significativo de David Ausubel y la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner.

Lev Vygotsky desarrolló una teoría en donde los factores sociales, culturales e históricos juegan un papel importante en el desarrollo humano. Se plantea en (1978) el concepto de mediación el cual hace énfasis en las formas en que las acciones humanas constituyen los escenarios socioculturales y cómo éstos a su vez impactan y transforman las acciones humanas⁷. Según Vygotsky en palabras de Pino Sirgado (2000, p. 39)⁸, “a diferencia de los animales, sujetos a los mecanismos instintivos de adaptación, los seres humanos crean instrumentos y sistemas de signos cuyo uso les permite transformar y conocer el mundo, comunicar sus experiencias y desarrollar nuevas funciones psicológicas”. Es por tal motivo que la educación actual no puede estar lejos de los nuevos espacios en que los jóvenes están viviendo a través de la red de Internet, las nuevas formas de comunicación de los jóvenes a través de las redes sociales de Youtube, Facebook y Twitter, que al ser aprovechadas por los docentes en la enseñanza de los conceptos podría hacer que los estudiantes se

⁶ VALEIRAS ESTEBAN, B. Nora. Las TIC integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias (Tesis doctoral). España: Universidad de Burgos, 2006. p. 17

⁷ VYGOTSKY, L.S. Pensamiento y lenguaje. Madrid: Paidós, 1978.

⁸ PINO SIGARDO, A. O conceito de mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. Cadernos Cedes, ano XX(24). Brasil: 2000. p. 38-59.

interesen más por el aprendizaje. El docente cumpliría un papel mediativo en donde el estudiante a través de aplicaciones interactivas tendría la posibilidad de ir progresivamente construyendo los nuevos conocimientos, integrando la enseñanza del docente y sus experiencias socioculturales que viven cotidianamente.

El aprendizaje significativo según ideas de Ausubel (2000)⁹ se define como un proceso a través del cual la tarea del aprendizaje está relacionada de manera sustancial con la estructura cognitiva de la persona que aprende, esto quiere decir, que los conocimientos previos que traen los estudiantes son de suma importancia para el aprendizaje de los conceptos, por tal motivo a través de los videos educativos y las simulaciones virtuales se podría estimular el auto aprendizaje en los estudiante, aprovechando las experiencias previas que ellos viven cotidianamente en su entorno. De acuerdo con las afirmaciones de Novak (2000) el aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamientos, sentimientos y acciones¹⁰, lo que permite afirmar que la educación no puede darse en su totalidad dentro de un espacio cerrado en donde el estudiante se cohibe de expresar sus sentimientos y acciones libremente, es por tal motivo que los Ambientes Virtuales de Aprendizaje a través de la creación de foros de debate, comentarios y aplicaciones interactivas permiten al estudiante expresar sus ideas de manera espontanea desde diferentes espacios, indiferente del tiempo y sin presión del docente.

La comprensión de los conceptos y la manera de incentivar esto en los estudiantes juega un papel importante dentro la concepción constructivista. Howard Gardner (2000) cuestiona el currículo escolar porque “con seguridad hace que los estudiantes memoricen datos y definiciones” en lugar de potenciar la comprensión. Lo cual llevó a Gardner (1993) a la creación de la teoría de las inteligencias múltiples¹¹ la cual se define como una aptitud de las personas para solucionar problemas o diseñar productos que son valorados dentro de una o más culturas, es decir, hace referencia a las habilidades útiles que tienen los estudiantes dependiendo de los ambientes culturales en el que se relacionen, por ejemplo, cuando un joven trabaja con su papá en labores de construcción, difícilmente desarrollará la habilidad de lectura, y por el contrario tendrá grandes capacidades para el trabajo manual y de fuerza.

⁹ AUSUBEL, D., NOVAK, J. D. y HANESIAN, H. Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. 13 ed. México: Trillas, 2000.

¹⁰ MOREIRA, Marco Antonio. Lenguaje y aprendizaje significativo. En: Conferencia de cierre del IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo (8-12, septiembre de 2003: Belo Horizonte Brasil). p. 4.

¹¹ GARDNER, H. Estructuras de la mente: la teoría de las múltiples inteligencias. Barcelona: Paidós, 1993.

Lo que permite asegurar que la educación no puede darse dentro de una sola metodología (a través del marcador y tablero), sino por el contrario debe propiciar diversos espacios en los cuales los estudiantes dependiendo de sus habilidades pueden comprender los conceptos y no se dediquen a la memorización de formulas, datos o definiciones. Es por tal motivo que el presente proyecto proporciona una alternativa para la enseñanza de la física a través de la diversidad, ya sea a través de aplicaciones virtuales o desde actividades presenciales; descartando la idea de una educación totalmente virtual o totalmente presencial.

2.1.2 Experiencias en la enseñanza de la física mediante el uso de las TIC.

La incorporación de las TIC en la educación ha tenido una amplia acogida a nivel mundial, especialmente desde finales de los años 90 hasta la actualidad.

El impacto que ha presentado el desarrollo de la tecnología en la educación ha impulsado el cambio de estrategias metodológicas, las cuales han facilitado una mayor aprehensión del conocimiento por parte de los estudiantes, y han dinamizado el proceso de enseñanza del docente. Estudios desarrollados (1997), por parte de la Open University (Inglaterra)¹², se analizó como a través del diseño e implementación de paquetes tutoriales interactivos, simulaciones virtuales, y paquetes multimedia, el proceso de evaluación debe desarrollarse de acuerdo al contexto del estudiante y sus procesos de aprendizaje, y en el caso del maestro el tipo de metodología o de las herramientas que éste implementó; es por lo tanto importante a través de estas herramientas virtuales observar el proceso de aprendizaje que ha tenido el estudiante más no los resultados de lo aprendido como a menudo se califica en el aula de clase.

En la enseñanza de la física se encuentran grandes limitantes en la aplicación de experimentos debido a la ausencia de laboratorios dotados con herramientas especializadas, lo cual hace que estos sean demasiado costosos, o peligrosos; es de ahí que la incorporación de las TIC en la educación y muy especialmente en el sector público, puede ser una importante estrategia para darle solución a dicho limitante ya que en la web se pueden encontrar aplicaciones interactivas que simulan artificialmente las experiencias reales.

¹² E. SCANLON, et al. Learning with computers: experiences of Evaluation. Inglaterra: Elsevier Science Ltd, 1997. 14 p.

Estudios realizados (2000) por parte de la Linköping University (Suecia)¹³, se analizó lo poderoso que pueden ser las simulaciones virtuales en la educación las cuales evitan los peligros que corren los estudiantes al realizar las practicas de manera real, como por ejemplo, la manipulación de plantas nucleares.

En el aprendizaje de la física a través de las simulaciones virtuales, favorecen la comprensión de conceptos difícilmente asimilados de manera estática; tales como los movimientos de cuerpos y sus trayectorias. En el año 2001 la University of Patras (Grecia)¹⁴, organizó a un grupo de estudiantes en dos partes, ambos recibieron instrucciones en el aula tradicional, y uno de ellos recibió adicionalmente apoyo con simulaciones por ordenador; se pudo observar que aquellos estudiantes que apoyaron su aprendizaje con simulaciones obtuvieron puntuaciones significativamente mayores en las tareas de investigación, lo que permitió concluir que éstas aplicaciones interactivas pueden ser una herramienta alternativa de enseñanza, con el fin de ayudar a los estudiantes a fortalecer sus limitaciones cognitivas y a desarrollar una comprensión funcional de la física.

A través de la investigación realizada por la Universidad Politécnica de Madrid (2005)¹⁵, se encontró que mediante la implementación de la nueva metodología basada en el aprendizaje cooperativo, la evaluación continua y la incorporación de las Tecnologías de la Información, se obtuvieron resultados en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, el mejor aprovechamiento de los recursos, el fortalecimiento del interés por parte de los estudiantes frente al conocimiento impartido por el docente, teniendo en cuenta que la incorporación de objetos de aprendizaje y las TIC se obtienen recursos didácticos que facilitan los procesos educativos.

Los materiales multimedia y simulaciones virtuales expuestos en internet, sirven de apoyo para el auto-aprendizaje de los estudiantes, ya que ellos tienen constante acceso a estos recursos los cuales son diseñados con el propósito de enseñar secuencialmente conceptos propios de la temática abordar; herramientas que el docente las puede aprovechar como recursos didácticos en la enseñanza y en el

¹³ GRANLUND, Rego; BERGLUND, Erik y ERIKSSON, Henrik. Designing web-based simulation for learning. Suecia: Linköping University. Elsevier Science Ltd., 2000. 15 p.

¹⁴ JIMOYIANNIS, Athanassios y KOMIS, Vassilis. Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion. Grecia: University of Patras. Elsevier Science Ltd., 2001. 22 p.

¹⁵ FERNÁNDEZ, Consuelo, et al. Metodologías activas en la asignatura de mecánica, resultados de tres años de experiencia. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2005. 20 p.

fortalecimiento de la motivación del estudiante frente al área. Estudios realizados (2005) por la University of Nevada Las Vegas (U.S.A.)¹⁶; se encontró que a través de la combinación de un ejemplo práctico con un mensaje de auto-explicación produce una mejoría en el rendimiento académico, la habilidad para resolver problemas y el fortalecimiento de la auto-eficacia en los estudiantes, situaciones que se desarrollaron a través del diseño y creación de herramientas de aprendizajes basadas en la web.

De acuerdo a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, se hace necesario que el profesor sea muy diverso en las metodologías y didácticas a implementar, ya que aunque la educación virtual tiene ventajas, excluye a aquellos estudiantes que aprenden a través de la experimentación real en laboratorios; lo que refuerza la importancia de una educación integrada con las TIC, sin excluir al docente como mediador del conocimiento, y a las practicas vivenciales como un espacio propicio para la aprehensión y generación de nuevos conocimientos, a través de la aplicación de múltiples metodologías acordes a las diversas maneras de aprender que se encuentran en escenarios como las instituciones educativas. En la National Taiwan Normal University (2007)¹⁷, desarrolló una investigación en donde se analizó las diferencias entre el aprendizaje de la física basado en simulaciones y el aprendizaje tradicional de laboratorio, con estudiantes de segundo año de secundaria, lo que se encontró como resultados que los estudiantes con mayor razonamiento abstracto aprovechaban de una manera más optima el conocimiento adquirido a través de las simulaciones virtuales, pero los demás estudiantes presentaron baja en su rendimiento académico, lo cual muestra la importancia que existe en generar modelos que complementen la educación virtual con la presencial o viceversa.

Los docentes encuentran grandes limitaciones en el diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje debido a que carecen de apoyo y formación adecuados en el manejo de las TIC, es por tal motivo importante fomentar proyectos enfocados a crear estrategias sencillas y dinámicas que motiven y faciliten al docente interesado, poder desarrollar sus propias clases a través del apoyo del internet, debido a que el mundo actual en el que interactúan los estudiantes está inmerso dentro de los avances tecnológicos; en el año 2004 la Stanford University School of Medicine (U.S.A)¹⁸

¹⁶ CRIPPEN, Kent y EARL, Boyd. The impact of web-based worked examples and self-explanation on performance, problem solving, and self-efficacy. Las Vegas: University of Nevada Las Vegas. Elsevier Science Ltd., 2005. 13 p.

¹⁷ CHANG, Kuo-En, et al. Effects of learning support in simulation-based physics learning. Taipei: National Taiwan Normal University. Elsevier Science Ltd., 2007. 13 p.

¹⁸ HUANG, Camillan. Designing high-quality interactive multimedia learning modules. California: Stanford University School of Medicine. Elsevier Science Ltd., 2004. 11 p.

desarrolló un modulo multimedia, que ayuda al docente a crear materiales educativos interactivos para sus estudiantes, y de esta manera fomentar la comprensión conceptual, la resolución de problemas y habilidades de pensamiento crítico a través del uso de herramientas virtuales.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)¹⁹. Es un sistema de software diseñado para facilitar a profesores la gestión de cursos virtuales para sus estudiantes, especialmente ayudándolos en la administración y desarrollo del curso. El sistema puede seguir a menudo el progreso de los principiantes, puede ser controlado por los profesores y los mismos estudiantes. Originalmente diseñados para el desarrollo de cursos a distancia, vienen siendo utilizados como suplementos para cursos presenciales. Estos sistemas funcionan generalmente en el servidor, para facilitar el acceso de los estudiantes a través de Internet.

Los componentes de estos sistemas incluyen generalmente las plantillas para elaboración de contenido, foros, charla, cuestionarios y ejercicios tipo múltiple-opción, verdadero/falso y respuestas de una palabra. Los profesores completan estas plantillas y después las publican para ser utilizados por los estudiantes. Nuevas características en estos sistemas incluyen blogs y RSS. Los servicios proporcionados generalmente incluyen control de acceso, elaboración de contenido educativo, herramientas de comunicación, y la administración de grupos de estudiantes.

Estos Ambientes Virtuales, se basan en el principio de aprendizaje colaborativo donde se permite a los estudiantes realizar sus aportes y expresar sus inquietudes en los foros, además van apoyados de herramientas multimediales que hagan más agradable el aprendizaje pasando de ser simplemente un texto en línea, a un entorno interactivo de construcción de conocimiento.

¹⁹ ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. Ambiente virtual de aprendizaje. [en línea]. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiente_Educativo_Virtual>.

2.2.2 Aula Virtual²⁰. Es el espacio que usa el computador como mediador para la comunicación entre los educadores y educandos, en el cual se encuentran para realizar actividades que conducen al aprendizaje.

El Aula Virtual no debe ser solo un mecanismo para la distribución de la información, sino que debe ser un sistema adonde las actividades involucradas en el proceso de aprendizaje puedan tomar lugar, es decir que debe permitir interactividad, comunicación, aplicación de los conocimientos, evaluación y manejo de la clase. Las aulas virtuales hoy toman distintas formas y medidas, y hasta son llamadas con distintos nombres. Algunas son sistemas cerrados en los que el usuario como instructor de una clase, tendrá que volcar sus contenidos y limitarse a las opciones que fueron pensadas por los creadores del espacio virtual, para desarrollar su curso. Otras se extienden a lo largo y a lo ancho de la red usando el hipertexto como su mejor aliado para que los alumnos no dejen de visitar o conocer otros recursos en la red relacionados a la clase.

El Aula Virtual es usada por el docente para poner al alcance de sus estudiantes material educativo importante para el desarrollo de las clases. También se publican en este espacio programas, horarios e información inherente al curso y se promueve la comunicación fuera de los límites áulicos entre los alumnos y el docente, o para los alumnos entre sí. Este sistema permite que los alumnos se familiaricen con el uso de nuevas tecnologías, les da acceso a los materiales de la clase desde cualquier computadora conectado a la red, les permite mantener la clase actualizada con las últimas publicaciones de buenas fuentes, y especialmente en los casos de clases numerosas, los alumnos logran comunicarse aun fuera del horario de clase sin tener que concurrir a clases de consulta, pueden compartir puntos de vista con compañeros de clase, y llevar a cabo trabajos en grupo. También permite que los alumnos deciden si van a guardar las lecturas y contenidos de la clase en un disquete para leer de la pantalla, o si van a imprimirlo, según los estilos de aprendizaje de cada uno. Este uso del aula virtual como complemento de la clase presencial ha sido en algunos casos el primer paso hacia la modalidad a distancia, pues teniendo la clase en formato electrónico y en la Web, ha sido más fácil adecuar los materiales para ofrecerlos en clases semipresenciales o remotas.

²⁰ ESCUELA DE GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN. Aula Virtual. [en línea]. [citado en 2010-05-21]. Disponible en Internet: <http://aulavirtual.mendoza.gov.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=27>.

2.2.3 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)²¹. Se define como todo material estructurado de una forma significativa, asociado a un propósito educativo y que corresponda a un recurso de carácter digital que pueda ser distribuido y consultado a través de la Internet.

Un Objeto Virtual es un mediador pedagógico que ha sido diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de las diversas modalidades educativas.

En tal sentido, dicho objeto debe diseñarse a partir de criterios como:

- **Atemporalidad:** Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
- **Didáctica:** El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
- **Usabilidad:** Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
- **Interacción:** Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.
- **Accesibilidad:** Garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten.

2.3 MARCO TECNOLÓGICO

2.3.1 Google Sites^{®22}. Es una nueva herramienta gratuita disponible ya en Internet que permitirá crear sencillas páginas web sin tener conocimientos de HTML y sin necesidad ni de instalación ni de mantenimiento de ningún tipo de software o hardware. Esta nueva herramienta sustituye a la más que conocida Google Pages que

²¹ COLOMBIA APRENDE. Objeto virtual de aprendizaje. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2010-05-21]. Disponible en Internet: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html#h2_1>.

²² GOOGLE INC. Google Site. [en línea]. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <<http://www.seoprofesional.com/google-sites/>>.

permitía crear páginas estáticas aunque sigue enfocada a los profesionales de las nuevas tecnologías.

El nuevo programa de Google llega después de 16 meses de desarrollo que es el tiempo desde que Google, en octubre del año pasado, adquirió la empresa Jotspot para integrarlo dentro de Google Apps y poder así ofrecer a las empresas un verdadero entorno de trabajo colaborativo, de hecho, Scott Johnston uno de los directivos de Jotspot ya reveló que el nuevo Google Sites estaría basado en las herramientas de colaboración que ofrecía JotSpot.

Con vocación a la empresa este nuevo juguete de Google permite crear intranets, extranets para clientes, sitios propios y de colaboración online, wikis, pequeños sitios de seguimiento de proyectos organizar, compartir todo tipo de información desde enlaces, calendarios, vídeos o fotografías así como añadir contenidos de otros productos de Google, como YouTube, Google Docs, Google Calendar y Picasa.

Google Sites es una versión reducida del programa Share Point de Microsoft que permite a sus usuarios básicamente gestionar las mismas opciones pero resulta más complejo de construir, mantener y más caro.

2.3.2 Blogger^{®23}. Es una herramienta basada en web que le permite publicar al instante en Internet, en el mismo momento en que le surja la necesidad. Se trata de la mejor herramienta disponible en el vertiginoso campo de la publicación en la web, conocido como weblogs o blogs.

Blogger le ofrece un método para automatizar (y agilizar enormemente) el proceso de publicación de blogs sin tener que escribir ningún código ni preocuparse de instalar software o secuencias de comandos de servidor. Además, le permite ejercer un control absoluto sobre el aspecto y la ubicación de éstos.

En términos más concretos, en lugar de codificar manualmente las entradas de su blog y tener que actualizar con frecuencia a la versión más actualizada de su página, le permite publicar dichas entradas mediante el envío de un sencillo formulario desde

²³ GOOGLE INC. Blogger. [en línea]. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <<http://www.google.com/support/blogger/bin/answer.py?hl=es&answer=41354>>.

el sitio web de Blogger. Los resultados aparecerán inmediatamente en su sitio web con el diseño que prefiera.

2.3.3 Geogebra^{®24}. Es un software de matemáticas libre, para enseñar y aprender, desarrollado por Markus Hohenwarter de la Universidad de Salzburgo que engloba geometría, álgebra y cálculo. Por un lado, es un sistema de geometría dinámica. Permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que a posteriori pueden modificarse dinámicamente. Por otra parte, se pueden introducir ecuaciones y coordenadas directamente, permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático. La interfaz del programa consta de dos ventanas, una algebraica y otra geométrica. Una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa.

2.3.4 Phet^{®25}. Es el acrónimo de Physics Education Technology y se trata de un programa desarrollado por la universidad de Colorado (Estados Unidos de Norteamérica) para el aprendizaje de la física. Contiene un gran número de ejemplos gráficos para comprender los conceptos de fenómenos naturales, como por ejemplo, la trayectoria de un proyectil, el principio de Arquímedes, el movimiento rotacional, entre otros.

Phet es un esfuerzo en curso para proporcionar un extenso conjunto de simulaciones para mejorar la forma en que la física, química, biología, ciencias de la tierra y las matemáticas se enseñan y aprenden. Las simulaciones son herramientas interactivas que permiten a los estudiantes a hacer conexiones entre los fenómenos de la vida real y la ciencia subyacente que explica este fenómeno

Con el fin de ayudar a los estudiantes comprender visualmente estos conceptos, Phet pretende animar lo que es invisible al ojo a través del uso de los gráficos y controles intuitivos, como la manipulación de clic y arrastrar, deslizadores y botones de radio. Con el fin de fomentar aún más la exploración cuantitativa, la simulaciones también

²⁴ GEOGEBRA. Software libre de matemáticas. [en línea]. [citado en 2010-05-19]. Disponible en Internet: <<http://www.geogebra.org/cms/es>>.

²⁵ UNIVERSIDAD DE COLORADO. PhET simulations. [en línea]. EE.UU. [citado en 2010-05-19]. Disponible en Internet: <<http://PhET.colorado.edu/about/index.php>>.

ofrecen instrumentos de medición, incluyendo gobernantes, cronómetros, voltímetros y termómetros. A medida que el usuario manipula estas herramientas interactivas, las respuestas son inmediatamente animada que ilustra lo que efectivamente causa y efectos, así como las relaciones múltiples representaciones vinculadas (movimiento de los objetos, gráficos, lecturas varias, etc.).

2.3.5 You Tube^{®26}. Es un sitio web propiedad de Google Inc. que permite a sus usuarios cargar, descargar y compartir vídeos. Fue creado en febrero de 2005 por tres antiguos empleados de PayPal. Usa un reproductor en línea basado en Adobe Flash para servir su contenido. Es muy popular gracias a la posibilidad de alojar vídeos personales de manera sencilla. Aloja una variedad de clips de películas, programas de televisión, vídeos musicales, así como contenidos *amateur* como *videoblogs* (a pesar de las reglas de YouTube contra subir vídeos con derechos de autor, este material existe en abundancia). Los enlaces a vídeos de YouTube pueden ser también puestos en *blogs* y sitios electrónicos personales usando API o incrustando cierto código HTML.

2.3.6 Facebook^{®27}. Es un sitio web de redes sociales creado por Mark Zuckerberg y fundado por Eduardo Saverin, Chris Hughes, Dustin Moskovitz y Mark Zuckerberg. Originalmente era un sitio para estudiantes de la Universidad Harvard, pero actualmente está abierto a cualquier persona que tenga una cuenta de correo electrónico. Los usuarios pueden participar en una o más redes sociales, en relación con su situación académica, su lugar de trabajo o región geográfica.

Ha recibido mucha atención en la blogosfera y en los medios de comunicación al convertirse en una plataforma sobre la que terceros pueden desarrollar aplicaciones y hacer negocio a partir de la red social. A pesar de ello, existe la preocupación acerca de su posible modelo de negocio, dado que los resultados en publicidad se han revelado como muy pobres.

²⁶ ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. YouTube. [en línea]. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/YouTube>>.

²⁷ ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. Facebook. [en línea]. [citado en 2010-05-21]. Disponible en Internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Facebook>>.

A mediados de 2007 lanzó las versiones en francés, alemán y español para impulsar su expansión fuera de Estados Unidos, ya que sus usuarios se concentran en Estados Unidos, Canadá y Gran Bretaña. En julio de 2010, Facebook cuenta con 500 millones de miembros, y traducciones a 70 idiomas.

2.3.7 Twitter^{®28}. (pronunciado en inglés *tw* o *'tw tər*] gorjear, parlotear, trinar) es un sitio web de microblogging que permite a sus usuarios enviar y leer micro-entradas de texto de una longitud máxima de 140 caracteres denominados como "tweets". El envío de estos mensajes se puede realizar tanto por el sitio web de Twitter, como vía SMS (short message service) desde un teléfono móvil, desde programas de mensajería instantánea, o incluso desde cualquier aplicación de terceros, como puede ser Turpial, Twidroid, Twitterrific, Tweetie, Facebook, Twinkle, Tweetboard, TweetDeck, Xbox, Nokia, Pidgin, Chromed Bird, Echofon, Blackberry, Hootsuite, Twitterfeed, Ubertwitter, Tuenti o Sony Ericsson.

Estas actualizaciones se muestran en la página de perfil del usuario, y son también enviadas de forma inmediata a otros usuarios que han elegido la opción de recibirlas. A estos usuarios se les puede restringir el envío de estos mensajes sólo a miembros de su círculo de amigos o permitir su acceso a todos los usuarios, que es la opción por defecto.

Los usuarios pueden recibir las actualizaciones desde la página de Twitter, vía mensajería instantánea, SMS, RSS y correo electrónico. La recepción de actualizaciones vía SMS no está disponible en todos los países y para solicitar el servicio es necesario enviar un código de confirmación a un número extranjero.

²⁸ ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. Twitter. [en línea]. [citado en 2010-05-21]. Disponible en Internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Twitter>>.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

El proyecto se desarrolló en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo ubicada en la carrera 16 N. 32-02 comuna 1 de la ciudad de Palmira, la cual imparte enseñanza formal, en los niveles de educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional, en jornadas diurnas y calendario “A”.

Las características principales de la población estudiantil a la cual se dirigió el proyecto se observa en la Tabla 2, en la cual se evidencian las dificultades que se debieron superar durante la ejecución del proyecto considerando las deficiencias de herramientas tecnológicas disponibles dentro de la Institución Educativa.

Tabla 2. Características de la población estudiantil de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo.

ITEM	DESCRIPCIÓN
Grado:	10°
Ubicación:	Sede central: carrera 16 N. 32-02 Palmira
Estrato:	1 y 2
No. estudiantes:	42
Género:	Hombres= 25 Mujeres= 17
Edades:	Entre los 14 y 20 años
Etnia:	Mestizos= 90% Afro descendientes= 10%
Equipos de audio:	No existe.
Sala de informática:	Cuenta con una sala, disponible solo para las clases de informática.
No. equipos de cómputo:	Cuenta con 30 computadores, disponible solo para las clases de informática en la sala.

Fuente. Institución Educativa Alfonso López Pumarejo grado 10°

El trabajo se comprendió en tres fases: la primera fase denominada de diseño, fue la encargada de originar el diseño curricular y la planeación estratégica acordes con los lineamientos curriculares y a los estándares de competencias dados por el Ministerio de Educación Nacional; la segunda fase denominada de aplicación, fue la encargada de incorporar el Ambiente Virtual de Aprendizaje diseñado con los estudiantes, mediante el manejo del modelo pedagógico constructivista y la tercera fase denominada de evaluación, fue la encargada de estimar el impacto que tuvo el proyecto en los estudiantes y las competencias que lograron adquirir en el área (Figura 1).

Cada actividad realizada en las fases fue diseñada considerando el bienestar del estudiante y sus niveles de aprendizaje, ya que él fue el centro de todo el proceso educativo llevado a cabo durante la ejecución del presente trabajo.

Figura 1. Diagrama del diseño metodológico del trabajo final.



3.1 FASE DE DISEÑO

Se ejecutó entre febrero de 2010 y enero de 2011 y consistió en las siguientes actividades.

- Diagnóstico detallado de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la institución educativa, la información fue recopilada a través del inventario disponible.
- Diagnóstico sobre los conocimientos previos que disponían los estudiantes sobre el manejo de las herramientas tecnológicas requeridas para el uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje; habilidades sobre manejo de Computador, internet, Facebook, Google, Twitter y Youtube. Para tal fin se desarrolló una encuesta (Figura 2).

Figura 2. Formato de la encuesta sobre el manejo del PC y habilidades en el uso de herramientas accedidas en Internet.

Encuesta Sobre el Manejo del PC.

Por favor conteste el siguiente Cuestionario:

***Obligatorio**

NOMBRE COMPLETO *

Preguntas. *

	Alto.	Medio.	Bajo.
1. ¿Posee un manejo básico del computador?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. ¿Tiene acceso a un computador en la casa?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. ¿Cuántas horas al día usa el computador?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. ¿Conoce el manejo básico de Word, Excel, y Power Point?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. ¿Dentro de las clases de informática ha visto ejercicios donde aplican conocimientos Físicos ó Matemáticos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. ¿Ha manejado programas con aplicaciones de Física ó matemáticas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. ¿Le gustaría aprender Física por medio del computador?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. ¿Usted cree que el computador está Diseñado a partir de Conceptos Físicos Integrado con otras áreas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Usted qué actividad realiza con mayor frecuencia cuando utiliza un computador que tiene conexión a internet? *

☐ A. Jugar.

☐ B. Consultar tareas.

☐ C. Chatear con amigos.

☐ E. Visitar páginas sociales.

☐ F. Revisar el correo electrónico.

10. ¿Cuáles de los siguientes aparatos que usan las personas, funcionan igual o parecido a un computador? *

☐ A. Televisor digital.

☐ B. iPod.

☐ C. Equipo de sonido digital.

☐ D. Celular.

Con la tecnología de [Google Docs](#)

- Ajuste al currículo, en esta actividad se hizo necesario adaptar el currículo existente en coherencia con los lineamientos curriculares, estándares de competencia, y demás exigidos por el M.E.N.
- Creación de herramientas virtuales tales como el Aula Virtual, Objetos Virtuales de Aprendizaje, evaluaciones en línea, simulaciones virtuales y material audio-visual, de acuerdo al currículo ajustado y abordando las temáticas de introducción a la física, cinemática, dinámica, estática, trabajo y energía mecánica, cantidad de movimiento y colisiones. Dichas aplicaciones se construyeron a través de herramientas virtuales de libre acceso como Google Site, Blogger, Facebook, Twitter y Youtube.

3.2 FASE DE APLICACIÓN

Se ejecutó entre enero a mayo del 2011, en ella se implementó el modelo pedagógico constructivista en la búsqueda de fortalecer la autonomía del estudiante como sujeto activo. Las actividades se elaboraron buscando potencializar el auto-aprendizaje continuo y la retroalimentación respecto a los aprendizajes que el estudiante adquirió, desarrollando competencias como capacidad para tomar decisiones, emitir juicios de valor a través de los comentarios. En este proceso el papel de profesor fue el de mediador del conocimiento por medio de la aclaración de dudas y profundización de los temas abordados.

Para la fase de aplicación del proyecto se basó en la estructura metodológica de la Tabla 3, la cual fue evaluada a través de la matriz DOFA²⁹:

Tabla 3. Actividades ejecutadas en la fase de aplicación.

#	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO
1	INDUCCIÓN	Nivelación del conocimiento sobre el manejo de las herramientas tecnológicas básicas para la aplicación del proyecto.	En clase
2	APRESTAMIENTO.	Presentación de un video educativo a los estudiantes sobre el tema.	En clase
		Cada estudiante debe de plantear ideas a través de comentarios en YOUTUBE.	Extra-clase
3	CONCEPTUALIZACIÓN DEL TEMA.	El docente expuso el tema mediante diapositivas, tratando de resolver todas las interrogantes que surgieron en los comentarios.	En clase
4	APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS EN PROBLEMAS REALES.	Realización de una práctica real en el laboratorio integrado de ciencias del colegio Rafo Rivera de la ciudad de Palmira, donde el estudiante presentó un informe en medio digital de la práctica realizada.	En clase y Extra-clase
		Manejo de simulaciones virtuales de apoyo implementadas por el docente, con el fin de promover el auto-aprendizaje en el estudiante como complemento en las actividades teóricas o experimentales del área, luego cada estudiante debe plantear ideas a través de comentarios en Facebook y/o Blogger.	En clase y Extra-clase
5	EJERCITACIÓN Y EVALUACIÓN.	Resolución por parte del estudiante el taller complementario del tema elaborado por el docente, el cual debe presentarlo como trabajo escrito en forma digital.	Extra-clase
		Aplicación de una evaluación en línea tipo pruebas saber a los estudiantes, con el fin de medir los conocimientos adquiridos, y tratar de observar las falencias y/o comentarios realizados por ellos, para entrar a mejorar el proceso.	En clase

²⁹ HUMPHREY, Albert. Matriz DOFA. [en línea]. Agosto 2004 [citado en 2011-07-25]. Disponible en Internet: <<http://www.edukativos.com/apuntes/archives/408>>.

3.3 FASE DE EVALUACIÓN

Se ejecutó entre enero a julio del 2011 y consistió en la definición de una serie de parámetros necesarios para la evaluación del impacto que tuvo el proyecto en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, los cuales se relacionan a continuación:

- Después de desarrollar las actividades de la fase de aplicación, se realizó una auto-evaluación a cada estudiante de la unidad u Objeto Virtual de Aprendizaje; con el objetivo de conocer el impacto que tuvo las diferentes aplicaciones virtuales y la metodología implementada durante ese proceso, así como la disposición de ellos frente a la clase, para la evaluación de este parámetro se desarrolla el formulario de la Figura 3.

Figura 3. Formato de auto-evaluación de las clases interactivas.

Auto - Evaluación: Introducción a la Física.
Por favor conteste el siguiente Cuestionario.
***Obligatorio**
NOMBRE COMPLETO *

EVALUACION DE LA UNIDAD.

1. CLASE INTERACTIVA. La fundamentación teórico – practica dada y los contenidos trabajados durante la clase fueron: *
1 2 3 4 5
BAJO. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ SUPERIOR.

2. METODOLOGIA. La estrategia metodológica utilizada a través del manejo de TIC fue: *
1 2 3 4 5
BAJO. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ SUPERIOR.

AUTO-EVALUACION DEL ESTUDIANTE.

3. DISPOSICION. Su motivación personal y la participación al realizar el trabajo de las jornadas fue: *
1 2 3 4 5
BAJO. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ SUPERIOR.

4. COMPROMISOS. Su compromiso personal en el desarrollo de la clase interactiva fue: *
1 2 3 4 5
BAJO. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ SUPERIOR.

OBSERVACIONES:

Con la tecnología de [Google Docs](#)

- La evaluación a las actividades desarrolladas con los videos y simulaciones virtuales se desarrolló a través del análisis a los comentarios realizados por los estudiantes y así se conoció el nivel de aprehensión que ellos presentaron respecto a los temas abordados dentro del área.
- La evaluación a las prácticas de laboratorio se desarrolló a través de informes escritos en forma digital donde el estudiante pudo argumentar desde diferentes criterios pre-establecidos por el docente el aprendizaje que tuvo respecto a la temática abordada en el laboratorio (Tabla 4).

Tabla 4. Criterios de evaluación de informes de laboratorio.

No.	ITEM	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
1	PORTADAS (5%)	Deben ir de acuerdo con las normas ICONTEC	4,5
2	CONTENIDO (10%)	Debe ir paginado de acuerdo al orden del trabajo.	3,2
3	OBJETIVOS (10%)	Debe Existir 1 general y 3 específicos como mínimo, deben estar escritos en forma de verbo y que especifiquen las actividades desarrolladas durante el laboratorio.	3,8
4	MARCO TEORICO (15%)	Es máx. 5hojas y min. 3hojas. Debe de ser claro, conciso y ordenado.	3,5
5	MATERIALES (10%)	Debe especificar todos los materiales usados en la realización del laboratorio	3,5
6	PROCEDIMIENTO (10%)	Debe explicar paso a paso cada actividad realizada para obtener los resultados del laboratorio.	3
7	TABLA DE DATOS Y GRAFICAS (10%)	Las tablas siempre deben ir acompañadas de sus respectivas gráficas, y de sus unidades de medida usadas.	3
8	CALCULOS Y RE-SULTADOS (15%)	Deben ser precisos, legibles, lógicos y confiables, para que se puedan comprender.	3
9	CONCLUSIONES (10%)	Deben Responder con las actividades que se propusieron en los objetivos.	4,6
10	BIBLIOGRAFIA (5%)	Debe tener en cuenta las normas ICONTEC, y se debe diferenciar entre Bibliografía y Webgrafía.	5

**Calificación
FINAL=**

3,6

- La aplicación de evaluaciones en línea tipo pruebas saber, las cuales tuvieron como objetivo observar el grado de impacto que tuvo la aplicación del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física grado 10°.

Los exámenes tipo pruebas saber midieron los conocimientos asimilados por los estudiantes a través de una serie de preguntas relacionadas con los temas, competencias e indicadores de desempeño trabajados en clase; el ICFES a partir del año 2000 califica el desempeño de los estudiantes y de los planteles educativos, teniendo en cuenta la escala: muy inferior, inferior, bajo, medio, alto, superior y muy superior.

Luego desde el año 2009 para la generación de los puntajes empezó a regir la Resolución No. 489 del 20 de octubre de 2008 que consiste en los siguientes pasos:

- ✓ Normalización de los puntajes obtenidos en cada área
- ✓ Distribución de los estudiantes según rango de puntaje normalizado para cada área
- ✓ Porcentaje de estudiantes en cada rango de puntaje, en cada área
- ✓ Cálculo de los porcentajes acumulados
- ✓ Cálculo del índice para cada área

4. RESULTADOS Y DISCUSION

El trabajo consistió en el diseño y aplicación de herramientas tecnológicas incorporadas a través de la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), las cuales permitieron mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física mediante la creación de elementos didácticos como videos educativos, animaciones, simulaciones virtuales, foros interactivos, chat, evaluaciones en línea entre otros, que le permitieron a los estudiantes tener mayor interactividad con la clase y facilitaron al docente la dinamización en la enseñanza de los contenidos temáticos. Lo cual originó mayor motivación y fortalecimiento del aprendizaje autónomo en los estudiantes, ya que pudieron tener de manera permanente el acceso a toda la información y a todas las aplicaciones interactivas creadas para las clases a través de la red de Internet para su permanente estudio.

4.1 Resultados de la fase de diseño.

4.1.1 Diagnóstico sobre los equipos de cómputo, videobeam y sistema de sonido existentes en la Institución Educativa. En la Tabla 5 se muestra la información técnica de software y hardware de los equipos de cómputos existentes en la única sala de informática de la Institución Educativa. Adicionalmente el colegio cuenta con un videobeam pero carece de equipos para la amplificación de sonido dentro de las aulas de clase. Anexo A.

Tabla 5. Características de los equipos de computo I.E.A.L.P.

INVENTARIO SALA DE SISTEMAS							CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS COMPUTADORES	
ARTICULO	CANTIDA D	DESCRIPCION		ESTADO			CPU	
		COLOR	MATERI AL	B	R	M	Marca	HP
CPU	30	Negro/Bei ge		x			S/N	MX56350012
Teclado	30	Negro/Bei ge		x			Marca Procesador	AMD
Mouse	30	Negro/Bei ge	Optico	x			Familia procesador	SEMPROP
Monitor	30	Negro/Bei ge	LCD	x			velocidad procesador	3000+
Regulador	30	Blanco		x			Tamaño RAM	512
Sillas	65	Blancas	Rimax	x			Tamaño Disco Duro	40
Escritorio	1	Café	Madera		x		Tarjeta de Video	SI
Escritorio bipersonal	1	Gris	Madera	x			Tarjeta de Red	SI
Escritorio docente	1	Café	Madera		x		Tarjeta de sonido	SI
Mesa	4	Blanco	Rimax	x			SOFTWARE	
Mesa impresora	1	Café	Formica		x		Sistema Operativo	WXP
Mesa PC	30	Beige	Formica	x			Navedagor Web	IE
Tablero largo	1	Blanco	Acrilico		x		Ofimatica	0
Tablero pequeño	1	Blanco	Acrilico		x		MONITOR	
Cuadro	1	Gris	Vidrio	x			Marca	SAMGUNG
Ventilador Pie	1	Azul		x			S/N	LMW63B102423
Aires acondicionado	1	Blanco		x			Tipo	LCD
Toma corriente doble	22	Naranja		x			Tamaño	15
Impresora	1	Crema			x		PERIFERICOS	
Estintor	1	Blanco		x			Marca Teclado	HP
							Marca Mouse	HP
							Marca estabilizador	APC

Fuente. Inventario sala de informática – I.E. Alfonso López Pumarejo.

En la sala de Informática se cuenta con equipos de cómputo adecuados (Tabla 5) con capacidad para procesar la información que se requirió en el uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje sin ninguna limitación.

El problema radicó en que sólo existe una sala de informática con 30 computadores, lo cual limitó el trabajo continuo con los estudiantes durante el desarrollo del trabajo, ya que la sala sólo se encuentra disponible para las clases de tecnología e informática, con algunas excepciones esporádicas previa autorización de rectoría se pudo emplear en horas diferentes.

La limitación más significativa del proyecto es precisamente la de no contar con los equipos de computo necesarios para el desarrollo de las clases virtuales de Física, por tal razón fue importante en el proceso de enseñanza proponer otros espacios y actividades que ayudaron a fortalecer ésta falencia ya sea a través del videobeam o con actividades para la casa.

La ejecución de las actividades mediante el uso de Ambientes Virtuales se convirtió en un mecanismo de presión hacia los directivos para que se motiven a gestionar recursos informáticos para la Institución Educativa y futuros proyectos con TIC.

4.1.2 Encuesta a los estudiantes, referente al manejo del PC. A través de Google Docs se diseñó una encuesta en línea para recolectar datos (Figura 2), luego se tabuló dicha información recolectada y por último se elaboró un análisis gráfico de los resultados arrojados por la encuesta (Figura 4).

Durante la aplicación de la encuesta sobre el manejo del PC los estudiantes mostraron buena disposición aunque en varios ítems encontraron debilidades, las cuales sirvieron de motivación al posterior proceso de inducción.

Los resultados de la encuesta se ilustran en la Tabla 5, se puede observar que los estudiantes poseen un entusiasmo muy significativo en el uso de las tecnologías aplicadas a la física (gráficas preguntas 5, 6 y 7), aunque la disponibilidad de estas herramientas en las instituciones educativas y en los hogares de los estudiantes son escasas en relación con el avance tecnológico actual (gráficas preguntas 2 y 3), sin embargo se ve con optimismo el aumento del número de computadores por institución cada año, como motivación para docentes y estudiantes hacia la enseñanza-aprendizaje a través de las TIC.

Se hace necesario estudiar las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías y desplegar toda la creatividad e imaginación, para encontrar las mejores formas de llevarlas al aula y utilizarlas para potenciar el desarrollo integral de los estudiantes aprovechando el interés de los mismos frente a las TIC (gráficas preguntas 7, 8, 9, y 10).

Figura 4. Resultados obtenidos en la tabulación de la encuesta (manejo del PC).

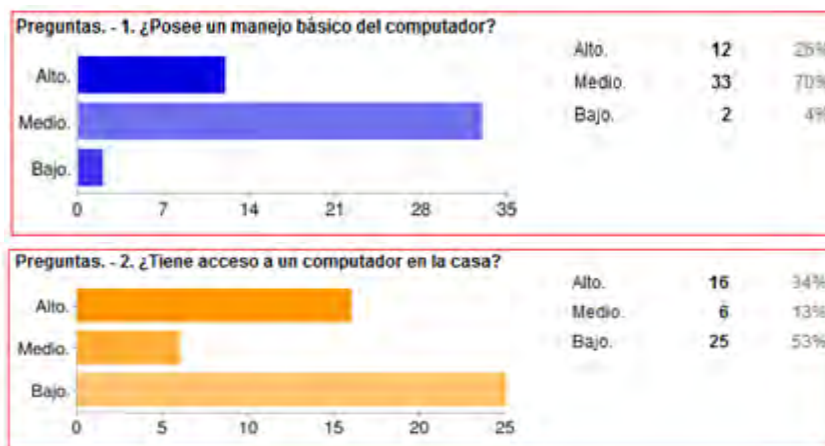


Figura 4. Continuación

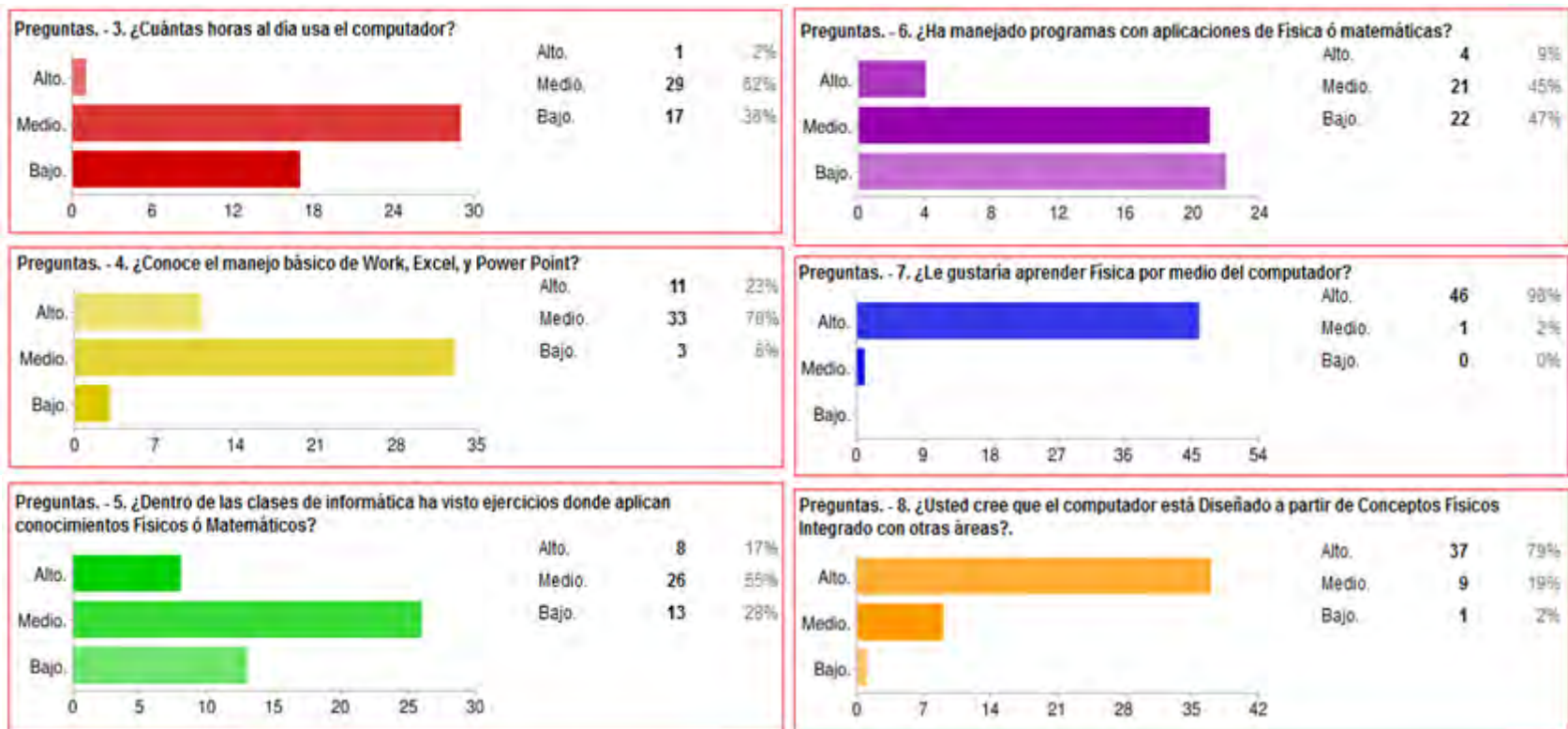
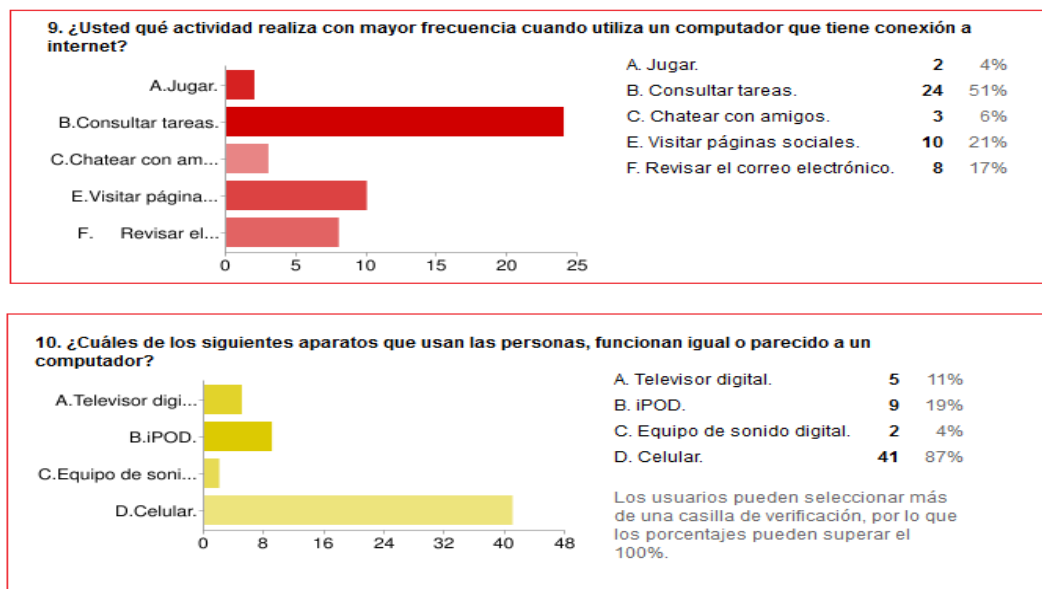


Figura 4. Continuación



Aunque se crea que los jóvenes del siglo XXI son expertos en manejar los computadores, en las graficas de las preguntas 1, 4, 5 y 6, se muestra claramente que el nivel es medio cuando se trata de software básico y necesario para la educación básica y media.

4.1.3 Ajustes al currículo y al plan de estudios de la asignatura de física en el grado 10°. El currículo y el plan de estudios existente en el colegio antes de la ejecución del proyecto estaba fuera de los lineamientos curriculares exigidos por el Ministerio de Educación Nacional, ya que estaba basado solo en los contenidos temáticos que se daban dentro del área de acuerdo a conceptos considerados por el docente encargado; sin tener en cuenta los estándares y las competencias que esto implica; lo cual llevó a la re-estructuración de los contenidos, los indicadores de desempeño, la articulación con los proyectos institucionales, la incorporación de las TIC como herramienta motivadora y facilitadora del aprendizaje, entre otras. Obteniendo como resultado un documento disponible en el Anexo B.

El currículo y el plan de estudios deben de ser propuestas dinámicas, por lo tanto el docente las debe de estar ajustando continuamente de acuerdo con las necesidades actuales que demandan nuestros estudiantes como miembros importantes dentro de una sociedad y una cultura.

4.1.4 Diseño y sistematización de toda la información referente al desarrollo de las clases virtuales de física. De acuerdo con los contenidos descritos en el currículo se diseñó el material didáctico a través de textos guías, producción personal, consultas en Internet, etc. Y se adaptó de acuerdo con los estándares básicos de competencias y con los lineamientos que envían el MEN. Las presentaciones fueron elaboradas en Power Point las cuales son dinámicas, sencillas de leer y comprender, para que el estudiante se motive a estudiar los contenidos temáticos allí consignados

Las temáticas abordadas en las clases virtuales de física fueron: introducción a la física, cinemática, dinámica, estática, trabajo, potencia, energía, cantidad de movimiento, conservación de la energía mecánica y de la cantidad de movimiento.

El contenido temático de las clases virtuales de física usadas durante el proyecto fue elaborado a través de las siguientes referencias bibliográficas:

- VILLEGAS Mauricio y RAMIREZ Ricardo. Investiguemos 10. 3 ed. Bogotá D.C.: Voluntad, 1989. 220 p.
- VALERO Michel. Física Fundamental 1. 3 ed. Bogotá D.C.: Norma, 1996. 288 p.

En el Anexo C se incluyen algunas imágenes sobre las presentaciones realizadas en el desarrollo de las clases ó visite el Anexo J que contiene el manual de usuario.

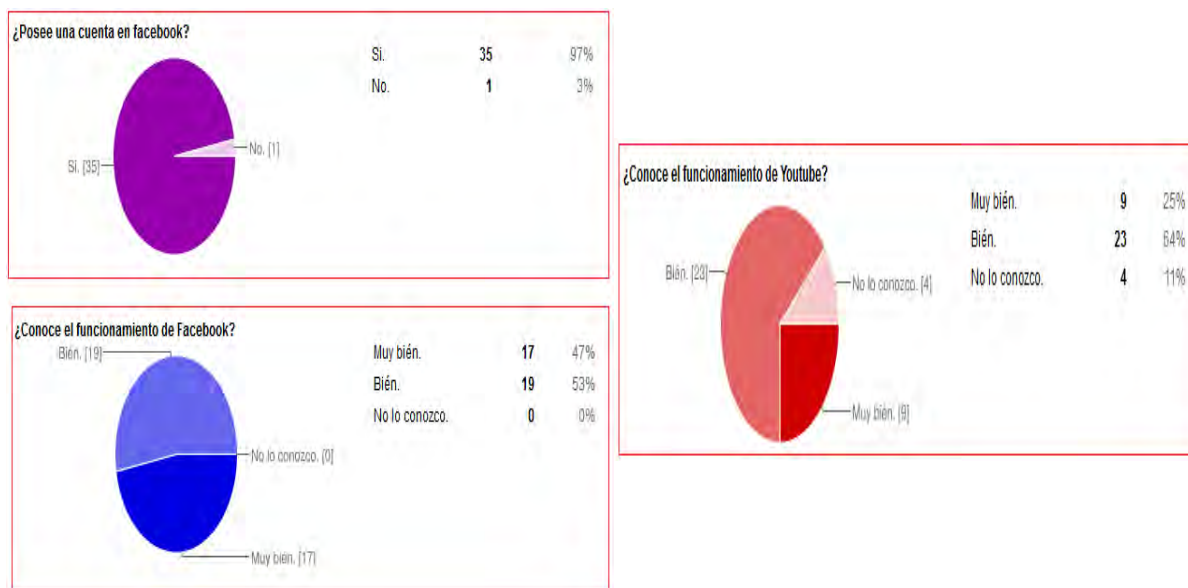
Las presentaciones creadas como apoyo educativo al docente y estudiante fue la parte más importante del Aula Virtual de física, ya que estas enlazan de manera sistematizada todas las demás herramientas virtuales y le da un sentido lógico a todos los conceptos tratados en los otros materiales didácticos trabajados. Por lo tanto fue importante realizar un manejo pertinente de cada una de las actividades consignadas en la presentación, buscando siempre la claridad y la sencillez en los contenidos.

4.1.5 Diseño e implementación del Aula Virtual. A través de las herramientas de libre acceso de Google, Facebook y Twitter, se implementó un sitio web dinámico que permitió la interacción activa del estudiante con el docente a través de foros de debate, chat, e-mail, blog, entre otros.

El Aula Virtual de física se le denominó con el nombre de: **FISICARG**. Y se encuentra disponible en el siguiente enlace: <http://www.alfonsolopezpumarejo.co/fisicarg>

Se observó que, los estudiantes estuvieron muy motivados por el Aula Virtual ya que el funcionamiento les resultó “fácil” (Figura 5) porque ya tenían un manejo avanzado de las herramientas utilizadas en el diseño del sitio web.

Figura 5. Encuesta sobre el manejo de Facebook y Youtube.



Existen varias opciones para trabajar Aulas Virtuales en el cibermercado, cada una de ellas ofrecen una serie de herramientas virtuales pero tienen un costo económico para su uso, por esta razón fue que se decidió implementar las herramientas de Google, Facebook y Twitter ya que son de libre acceso y muy usadas por la comunidad estudiantil.

Cuando el Aula Virtual les resulta difícil de usar a los estudiantes y monótona, esto genera desmotivación en ellos, por eso es importante estarla modificando continuamente para mejorar su aspecto, su navegación, su estructura, entre otros.

4.1.6 Búsqueda e implementación del material audiovisual. De acuerdo con los contenidos descritos en el currículo se utilizó los videos educativos referenciados a continuación.

- La aventura del saber de la Televisión 2 española. Universo Matemático. [videos]. España: 2000. [citado en 2010-05-20]. Todos los derechos reservados de Autor.
- GOODSTEIN, David. Universo Mecánico. [videos]. California: California Institute Of Technology And The Corporation For Community College, 1985. [citado en 2010-05-20]. Todos los derechos reservados de Autor.

El material audiovisual fue elegido por ser pertinente, muy dinámico y con ejemplos claros para que el estudiante se motive a usarlo como apoyo a su proceso de aprendizaje.

Las temáticas abordadas en los materiales audiovisuales fueron: el mundo de las gráficas, notación científica, teorema de Pitágoras, vectores, introducción al universo mecánico, caída libre, movimiento circular, inercia, las leyes de Newton, las fuerzas fundamentales, la manzana y la luna.

En el Anexo D se observa las imágenes del material audiovisual usado en el proyecto ó visite el Anexo J que contiene el manual de usuario.

El material audiovisual permitió al profesor dinamizar el proceso de enseñanza de la física y a los estudiantes una opción de aprender a través de diferentes medios multimedia, de esta forma se mejoró los niveles de motivación y atención del estudiante contribuyendo a aumentar sus niveles de desempeño.

4.1.7 Diseño e implementación de evaluaciones en línea. De acuerdo con los contenidos descritos en el currículo y con las competencias y componentes evaluados por el ICFES, se buscó material de pruebas saber 11 recientemente aplicadas y se realizó un filtro riguroso, para clasificarlas de acuerdo al tema abordado en los objetos virtuales de aprendizaje, y se realizó una adaptación virtual de tal manera que los estudiantes las contestaron a través del acceso al Aula Virtual y además que se generó un registro histórico de las respuestas realizadas por cada uno de los estudiantes de forma sincrónica o asincrónica.

Las temáticas abordadas en las evaluaciones en línea fueron: introducción a la física, cinemática, dinámica, estática, trabajo, potencia, energía mecánica, cantidad de movimiento, conservación de la energía mecánica y de la cantidad de movimiento.

Las evaluaciones en línea usadas durante el proyecto fueron descargadas de la página oficial del ICFES (<http://www.icfes.gov.co/>). Todos los derechos reservados de autor.

Observe una imagen de las evaluaciones en línea realizadas en el proyecto en el Anexo E ó visite el Anexo J que contiene el manual de usuario.

Las simulacros ICFES online puestos a disposición de los estudiantes presentaron los resultados de manera inmediata permitiéndole al usuario repetirlo de manera ilimitada, ha ayudado a mejorar el desempeño de los estudiantes frente a dicha prueba, ya que fortalece la seguridad a la hora de contestar y la rapidez de respuesta frente a lo que se pregunta.

Se debe tener cuidado a la hora de construir el examen en línea, ya que cada pregunta debe de estar acorde con el tema que se está tratando en clase y con las competencias y componentes evaluados por el ICFES.

4.1.8 Creación y/o implementación de simulaciones virtuales interactivas. De acuerdo con los contenidos descritos en el currículo y los planes de estudio, se adaptaron simulaciones virtuales interactivas que permitan fortalecer el conocimiento adquirido en el salón de clases y además para que se aclaren o generen dudas con respecto al tema y poderlas responder ya sea de manera virtual o presencial, a través de comentarios interactivos con la participación de compañeros y docente.

Las simulaciones virtuales interactivas usadas durante el proyecto fueron elaboradas por:

- ✓ Creación personal a través de software libre Geogebra. (<http://www.geogebra.org>).
- ✓ PhET simulaciones interactivas. Universidad de Colorado (USA). (<http://PhET.colorado.edu>). Todos derechos reservados de Autor.

Las temáticas abordadas en las simulaciones virtuales interactivas fueron: introducción a la física, cinemática, dinámica, estática, trabajo, potencia, energía, cantidad de movimiento, conservación de la energía mecánica y de la cantidad de movimiento.

En el Anexo F se presentan las simulaciones virtuales interactivas realizadas en el proyecto ó visite el Anexo J que contiene el manual de usuario.

Las simulaciones virtuales interactivas permitieron a los estudiantes mejorar sus desempeños frente al aprendizaje adquirido de la asignatura debido a su dinámico e interactivo diseño, el cual es un importante factor motivador y facilitador, y además le permitió al docente mejorar su metodología de enseñanza volviendo de sus clases un encuentro agradable para adquirir conocimientos.

Las simulaciones virtuales interactivas, fue el eje más importante para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física de manera virtual, por tal motivo es necesario un trabajo continuo de mejoramiento para corregir posibles errores técnicos o didácticos.

4.1.9 Diseño y construcción de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA). Se recopilaron y organizaron los videos educativos, las presentaciones virtuales, las simulaciones virtuales interactivas, las evaluaciones en línea, los foros de debate y la autoevaluación de la Unidad, en varios objetos virtuales de aprendizaje clasificados según el contenido temático descrito en el currículo, donde cada uno de estos materiales didácticos cumplieron una función e intencionalidad dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la física en el grado 10°.

En el Anexo G se presentan los objetos virtuales de aprendizaje ó visite el Anexo J que contiene el manual de usuario.

El uso de los OVA generó en los estudiantes grandes expectativas frente a la temática abordada en clase, lo cual permitió la construcción del conocimiento a partir de ellas y fortaleció la interactividad entre el docente y los estudiantes, mejorando los factores de motivación y participación.

Las temáticas abordadas en los Objetos Virtuales de Aprendizaje fueron: introducción a la física, cinemática, dinámica, estática, trabajo, potencia, energía, cantidad de movimiento, conservación de la energía mecánica y de la cantidad de movimiento.

La articulación entre los OVA y las clases presenciales puede variar a criterio del docente buscando siempre la interactividad, y las potencialidades dadas por la herramienta en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la física.

4.2 FASE DE APLICACIÓN

4.2.1 Inducción a los estudiantes sobre el manejo del Aula Virtual. De acuerdo con los resultados obtenidos por el procesamiento de la encuesta sobre el manejo del PC que se desarrolló en la fase de diseño, se realizó una serie de actividades en clase, con el propósito de nivelar los conocimientos previos de los estudiantes en relación al manejo de las herramientas computacionales y de Internet.

Dichas actividades se desarrollaron a través de clases interactivas haciendo uso del video beam, PC, e internet, en donde se explicó la estructura, los objetivos, la navegación, la interacción, los compromisos y responsabilidades al igual que las normas de comportamiento virtual.

Los estudiantes se adaptaron fácilmente al manejo del Aula Virtual y todas sus aplicaciones manifestando interés y motivación en la enseñanza y aprendizaje de la física a través de la incorporación de las TIC.

Aquellos estudiantes que tenían alguna dificultad frente al manejo del PC, tuvieron la oportunidad de nivelar sus conocimientos sobre los software básicos Word, Excel, Power Point entre otros, a través de la explicación y aclaración de dudas durante la inducción. Observe imágenes de toda la fase de aplicación del proyecto en el Anexo H ó visite el Anexo J que contiene el manual de usuario.

4.2.2 Aplicación del Aula Virtual de física. En la Tabla 6 se muestran las actividades desarrolladas durante la aplicación del Aula Virtual de física las cuales se analizaron a través de la matriz DOFA.

Tabla 6. Análisis con matriz DOFA de la fase de aplicación.

Actividad (1)	
Presentación de video educativo a los estudiantes sobre el tema, luego cada estudiante debe plantear ideas a través de comentarios en Youtube .	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor facilidad por parte del docente en el momento de abordar el tema para ser comprendido por parte del estudiante. • Mejora el interés por parte del estudiante frente al área ya que se dinamiza los contenidos temáticos de física a través de imágenes en movimiento con sonido. • Estimula el auto-aprendizaje del estudiante ya que los videos se encuentran disponibles en todo momento a través del aula virtual de física permitiendo ser observados en varias oportunidades. • Existencia de una red inalámbrica de internet (WiFi) disponible continuamente dentro de la institución educativa. • Estimula la producción textual y la argumentación escrita a través de la elaboración de comentarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de la presentación de algunos videos se maneja un lenguaje científico de acuerdo a la temática que se esté abordando, lo cual dificulta una fácil comprensión del tema por parte del estudiante que en ocasiones desconoce dicho lenguaje. • Falta de costumbre por parte del estudiante frente a una educación que promueve la autonomía en el aprendizaje en donde el docente no es el encargado de transmitir el conocimiento sino el mediador en la construcción del mismo. • Falta de un computador con conectividad a internet en casa.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • En la medida que se logre fundamentar la autonomía en el estudiante a través de este tipo de actividades podrá desarrollar competencias actitudinales ya que despertara en él espíritu investigativo al querer profundizar más sobre el tema. • Este tipo de actividades desarrolla un pensamiento crítico en el estudiante por que tienen la oportunidad de reflexionar sobre esos nuevos conocimientos adquiridos a través de los videos para luego argumentarlos por medio de los comentarios y ensayos entregados al docente y discutidos en clase. • Se podría pensar en la elaboración de ensayos para enriquecer en el estudiante la producción textual y de esta manera evaluar sus conocimientos frente a los videos abordados. 	<ul style="list-style-type: none"> • La intensidad horaria asignada al área de física en la media secundaria limita al docente en la profundización, discusión y ampliación de las temáticas abordadas en los videos. • La ausencia de herramientas tecnológicas disponibles en la institución educativa como el video beam (solo hay uno) y la no existencia de sonido que limita el desempeño optimo de la actividad. • Falta de computadores disponibles para el desarrollo de proyectos con TIC en las aulas de clase.

Tabla 6. Continuación.

Actividad (2)	
El docente expone el tema mediante diapositivas , tratando de resolver todas las interrogantes que surgieron en los comentarios.	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor facilidad por parte del docente en el momento de abordar el tema para ser comprendido por parte del estudiante ya que se dinamiza la clase. • Mejora el interés por parte del estudiante frente al área ya que se dinamiza los contenidos temáticos de física a través de imágenes. • Estimula el auto-aprendizaje del estudiante ya que las presentaciones en diapositivas se encuentran disponibles en todo momento a través del aula virtual de física permitiendo ser observados en varias oportunidades. • Existencia de una red inalámbrica de internet (WiFi) disponible continuamente dentro de la institución educativa. • Se optimiza el tiempo en clase porque los estudiantes traen conceptos previos por las actividades de aprestamiento desarrolladas. • Cuando se tienen las presentaciones ya desarrolladas se produce un ahorro en marcador y tiempo ya que el maestro mejora y optimiza la metodología a través de las Tic, dando la oportunidad de recrear visualmente la clase y/o aclaración de dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de costumbre por parte del estudiante frente a una educación que promueve la autonomía en el aprendizaje en donde el docente no es el encargado de transmitir el conocimiento sino el mediador en la construcción del mismo. • Falta de costumbre por parte del estudiante hacia esta metodología, ya que en el momento de tomar apuntes sobre ideas principales y aclaración de dudas abordadas en la clase casi siempre está esperando que se dicte la teoría por parte del docente. • Falta de un computador con conectividad a internet en casa.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • En la medida que se logre fundamentar la autonomía en el estudiante a través de este tipo de actividades podrá desarrollar competencias actitudinales ya que despertara en él espíritu investigativo al querer profundizar más sobre el tema. • Este tipo de actividades desarrolla un pensamiento crítico en el estudiante por que tienen la oportunidad de reflexionar sobre esos nuevos conocimientos adquiridos a través de la abstracción de las ideas fuerza abordada en clase estimulando en el estudiante el espíritu investigativo como sujeto activo del conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los padres de familia presionan para que el profesor enseñe con la metodología tradicional (copiar dictados en el cuaderno, dejar tareas escritas en el cuaderno entre otros). • El docente debe de estar muy bien preparado para la clase, es decir, tener un dominio frente al área para que no se limite solo a dictar los contenidos o tergiversar los conocimientos. • La ausencia de herramientas tecnológicas disponibles en la institución educativa como el video beam (solo hay uno) y la no existencia de sonido que limita el desempeño optimo de la actividad. • Falta de computadores disponibles para el desarrollo de proyectos con TIC en las aulas de clase.

Tabla 6. Continuación.

Actividad (3)	
Práctica real en el laboratorio integrado de ciencias del colegio Raffo Rivera de la ciudad de Palmira, donde el estudiante debe presentar un informe en medio digital de la práctica.	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor facilidad por parte del docente en el momento de abordar el tema para ser comprendido por parte del estudiante ya que se dinamiza la clase. • Mejora el interés por parte del estudiante frente al área ya que se dinamiza los contenidos temáticos de física a través de la experimentación. • Estimula el auto-aprendizaje del estudiante ya que permite a través de la experimentación construir el conocimiento. • Se optimiza el tiempo en el laboratorio porque los estudiantes traen conceptos previos por las actividades desarrolladas en clase. • Estimula las inteligencias múltiples cuando el estudiante experimenta, trabaja en grupo y desarrolla sus informes de laboratorio con la asimilación de estos conocimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de trabajo en equipo porque algunos estudiantes se limitan a copiar lo que trabajan los otros compañeros de grupo. • Dificultad en el proceso de producir textualmente lo evidenciado en la práctica de laboratorio. • Los laboratorios presentan deficiencia en la actualización de sus equipos ya que la mayoría presentan fallas o están obsoletos.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • En la medida que se logre fundamentar la autonomía en el estudiante a través de este tipo de actividades podrá desarrollar competencias actitudinales ya que despertara en él espíritu investigativo al querer profundizar más sobre el tema. • Este tipo de actividades desarrollan habilidades para crear e innovar ya sea en tecnología o en ciencia frente a cualquier contexto. • Fortalece la comprensión de los fenómenos naturales que se producen en el entorno en que viven los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de transporte a la hora de trasladarse al laboratorio lo que produce riesgo en la seguridad de los docentes y estudiantes. • Dificultad económica de algunos estudiantes para asumir los costos de laboratorio. • Dependencia a una entidad externa como son los laboratorios de una institución educativa diferente a la que se aborda en este proyecto. • El docente debe de estar muy bien preparado para las clases experimentales, es decir, tener un dominio frente al manejo de las prácticas del laboratorio para que no se limite solo a teorizar los contenidos temáticos.

Tabla 6. Continuación.

Actividad (4)	
Manejar simulaciones virtuales de apoyo implementadas por el docente, luego cada estudiante debe plantear ideas a través de comentarios en Facebook y/o Blogger .	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Promueve el auto-aprendizaje en el estudiante como complemento en las actividades teóricas o experimentales del área. • Mayor facilidad por parte del docente en el momento de abordar el tema para ser comprendido por parte del estudiante ya que se dinamiza la clase. • Mejora el interés por parte del estudiante frente al área ya que se dinamiza los contenidos temáticos de física a través de la experimentación virtual. • Estimula el auto-aprendizaje del estudiante ya que permite a través de la experimentación virtual construir el conocimiento. • Existencia de una red inalámbrica de internet (WiFi) disponible continuamente dentro de la institución educativa. • Estimula el auto-aprendizaje del estudiante ya que las simulaciones virtuales se encuentran disponibles en todo momento a través del aula virtual de física permitiendo ser observadas y manipuladas en varias oportunidades. • Estimula la producción textual y la argumentación escrita a través de la elaboración de comentarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de hábito por parte del estudiante en el repaso en casa de la práctica virtual vista en clase lo cual genera un desaprovechamiento de la herramienta. • Falta de un computador con conectividad a internet en casa. • Falta de computadores disponibles para el desarrollo de proyectos con TIC en las aulas de clase.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • En la medida que se logre fundamentar la autonomía en el estudiante a través de este tipo de actividades podrá desarrollar competencias actitudinales ya que despertara en él espíritu investigativo al querer profundizar más sobre el tema. • Este tipo de actividades desarrollan habilidades para crear e innovar ya sea en tecnología o en ciencia frente a cualquier contexto. • Fortalece la comprensión de los fenómenos naturales que se producen en el entorno en que viven los estudiantes a través de las simulaciones virtuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente y estudiante debe de tener un manejo básico de las herramientas usadas en cada una de las simulaciones virtuales. • El docente debe de estar muy bien preparado para las clases experimentales, es decir, tener un dominio frente al manejo de las prácticas del laboratorio para que no se limite solo a teorizar los contenidos temáticos. • El docente debe de estar muy bien preparado para la clase, es decir, tener un dominio frente al área para que no se limite solo a dictar los contenidos o tergiversar los conocimientos. • La ausencia de herramientas tecnológicas disponibles en la institución educativa como el video beam (solo hay uno) y la no existencia de sonido que limita el desempeño óptimo de la actividad.

Tabla 6. Continuación.

Actividad (5)	
Resolver por parte del estudiante el taller complementario del tema elaborado por el docente, el cual debe presentarlo como trabajo escrito en forma digital .	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Estimula el auto-aprendizaje del estudiante porque en el desarrollo de los ejercicios permite consultar para afianzar más el tema. • Estimula la producción textual y la argumentación escrita a través de la elaboración de los talleres. • Desarrolla la habilidad para resolver problemas cotidianos en el estudio de los fenómenos físicos. • La entrega de talleres virtuales permite la copia de seguridad y la modificación en los errores rápidamente sin necesidad de volverlo a realizar impulsando a la economía del gasto del papel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de costumbre por parte del estudiante frente a una educación que promueve la autonomía en el aprendizaje ya que en muchos de los casos los talleres fueron plagiados de internet. • Falta de trabajo en equipo porque algunos estudiantes se limitan a copiar lo que trabajan los otros compañeros de grupo. • Al ser entregado en forma virtual genero dificultad en la digitalización de formulas matemáticas, lo cual implica mayor inversión en tiempo y dinero para poder cumplir con la responsabilidad por parte del estudiante. • Falta de computadores con acceso a internet en la casa de cada estudiante.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Re-estructurar la elaboración de talleres en forma virtual a trabajos en clase. • Este tipo de actividades desarrolla un pensamiento crítico en el estudiante por que tienen la oportunidad de reflexionar sobre esos nuevos conocimientos adquiridos a través de las prácticas de los talleres. 	<ul style="list-style-type: none"> • La intensidad horaria asignada al área de física en la media secundaria limita al estudiante finiquitar los talleres que se aborden en clase. • Falta de computadores disponibles para el desarrollo de proyectos con TIC en las aulas de clase.

Tabla 6. Continuación.

Actividad (6)	
Aplicar un evaluación en línea tipo pruebas saber a los estudiantes.	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • El maestro tiene la oportunidad de medir los conocimientos adquiridos por el estudiante, y de esta manera tratar de observar las falencias y/o Comentarios realizados por ellos, para entrar a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. • Estimula el auto-aprendizaje del estudiante ya que las evaluaciones en línea se pueden desarrollar varias veces a través del aula virtual. • Adquisición de habilidades en el manejo de la estructura de un examen tipo pruebas saber. • Existencia de una red inalámbrica de internet (WiFi) disponible continuamente dentro de la institución educativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de hábito por parte del estudiante para repasar en casa las evaluaciones en línea lo cual genera un desaprovechamiento de la herramienta. • Falta de un computador con conectividad a internet en casa. • Falta de una sala de sistemas disponible para actividades diferentes al área de tecnología e informática estipuladas dentro de las cargas académicas.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • En la medida que se logre fundamentar la autonomía en el estudiante a través de este tipo de actividades podrá desarrollar competencias actitudinales ya que despertara en él espíritu investigativo al querer profundizar más sobre el tema. • Este tipo de actividades desarrolla un pensamiento crítico en el estudiante por que tienen la oportunidad de reflexionar sobre esos nuevos conocimientos adquiridos a través de la abstracción de las ideas fuerza abordada en clase estimulando en el estudiante el espíritu investigativo como sujeto activo del conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • La ausencia de herramientas tecnológicas disponibles en la institución educativa como el video beam (solo hay uno) y la no existencia de sonido que limita el desempeño optimo de la actividad. • Falta de computadores disponibles para el desarrollo de proyectos con TIC en las aulas de clase.

4.3 FASE DE EVALUACIÓN

Para evaluar las actividades desarrolladas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje se utilizaron los siguientes parámetros:

4.3.1 Análisis a los resultados obtenidos en la auto-evaluación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje. Con base en las figuras 6 y 7, se observa que en los resultados de la pregunta número uno la planeación y re-estructuración del currículo estuvo acorde con las expectativas de los estudiantes; además que las temáticas abordadas en los videos educativos, simulaciones virtuales, evaluaciones en línea entre otros; estuvieron pertinentes a los niveles de aprendizaje de la mayoría de los estudiantes.

En los resultados de la segunda pregunta se puede observar que la metodología a través de la incorporación de las TIC fue aceptada por los estudiantes ya que generaba en ellos motivación e interés por las temáticas abordadas, aunque existe un grupo considerable de estudiantes que manifestaron (de acuerdo a la calificación de 4) algún tipo de desconcierto que vendría fundamentado de acuerdo a los comentarios por la implementación de los talleres virtuales ya que ellos representaban para los estudiantes gastos adicionales que le dificultaban el cumplimiento de los compromisos, teniendo en cuenta que se asignaban en promedio dos talleres por semana los cuales eran entregados por medio del aula virtual.

En la auto-evaluación desarrollada por los estudiantes se evidencia la influencia del modelo pedagógico constructivista implementado por el docente; ya que se observa que el estudiante reflexiona respecto a la disposición e interés que tienen frente a las metodologías planteadas, al igual que sus compromisos frente a las actividades propuestas, porque ellos reconocen que aunque demuestran interés hacia la innovación de la propuesta a través de las TIC descritas en el proyecto, también demuestran cierto grado de dificultad respecto al manejo que se pretendía basado en la autonomía del estudiante y la responsabilidad que esto implicaba; análisis que se pueden observar en los numerales 3 y 4 justificables por la falta de cultura a este tipo de metodología.

Figura 6. Resultados auto- evaluación de la unidad u Objeto virtual de Aprendizaje del tema: introducción al conocimiento de la física.

EVALUACION DE LA UNIDAD.

1. CLASE INTERACTIVA. La fundamentación teórico – practica dada y los contenidos trabajados durante la clase fueron:



1 - BAJO.	0	0%
2	0	0%
3	2	5%
4	12	32%
5 - SUPERIOR.	23	62%

2. METODOLOGIA. La estrategia metodológica utilizada a través del manejo de TIC fue:



1 - BAJO.	0	0%
2	0	0%
3	1	3%
4	19	51%
5 - SUPERIOR.	17	46%

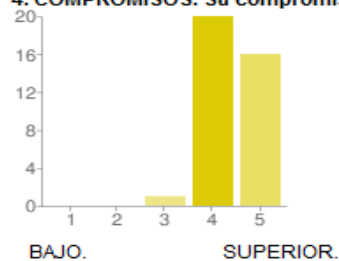
AUTO-EVALUACION DEL ESTUDIANTE.

3. DISPOSICION. Su motivación personal y la participación al realizar el trabajo de las jornadas fue:



1 - BAJO.	0	0%
2	0	0%
3	2	5%
4	21	57%
5 - SUPERIOR.	14	38%

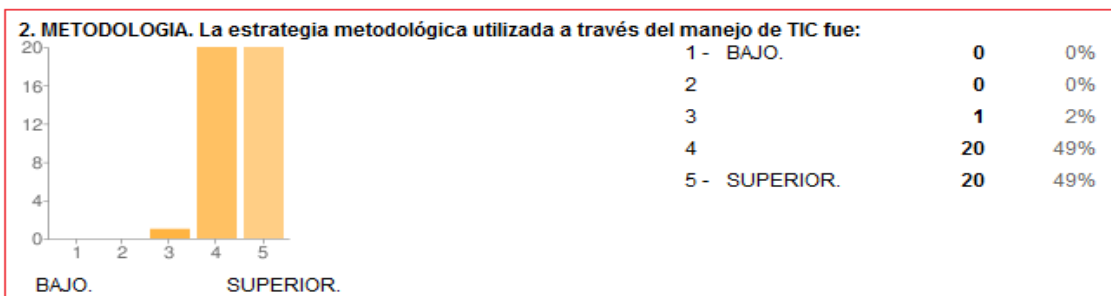
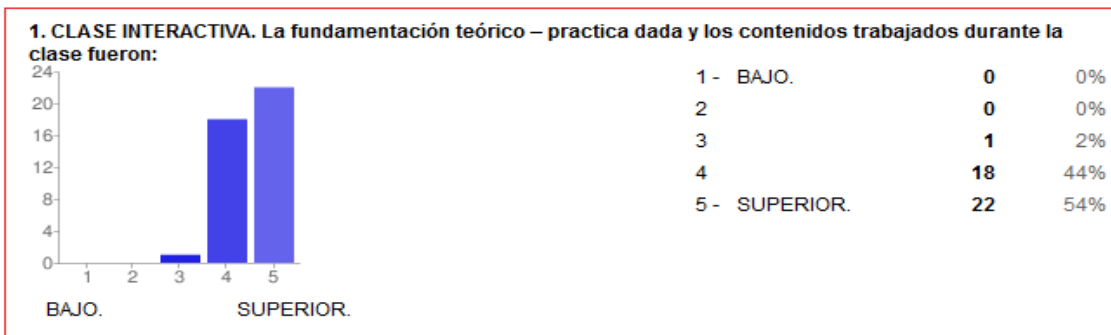
4. COMPROMISOS. Su compromiso personal en el desarrollo de la clase interactiva fue:



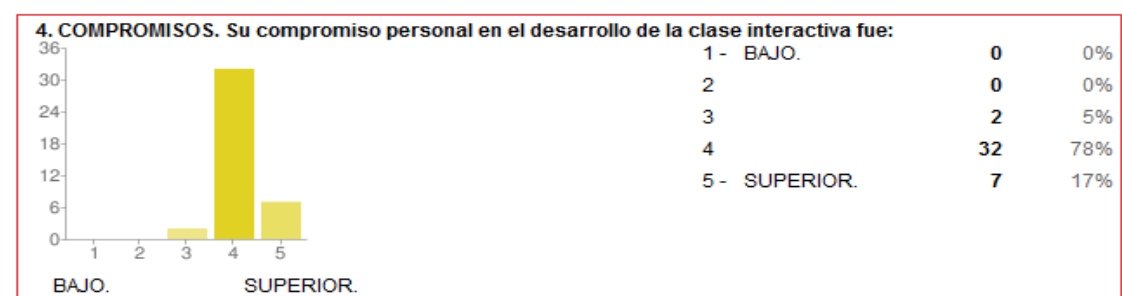
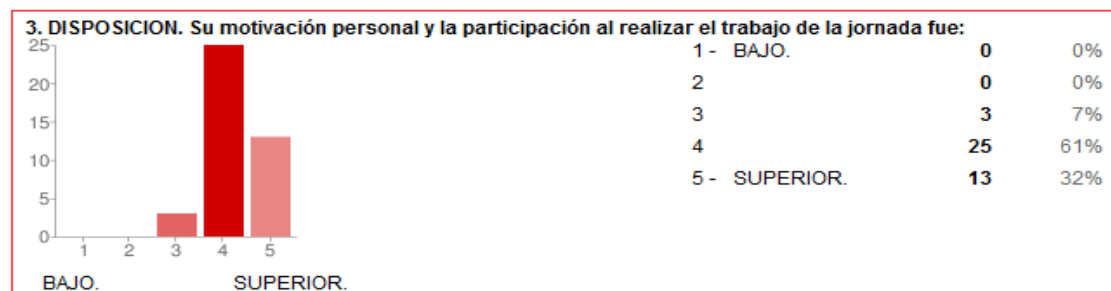
1 - BAJO.	0	0%
2	0	0%
3	1	3%
4	20	54%
5 - SUPERIOR.	16	43%

Figura 7. Resultados auto- evaluación de la unidad u Objeto Virtual de Aprendizaje del tema: cinemática.

EVALUACION DE LA UNIDAD.



AUTO-EVALUACION DEL ESTUDIANTE.



4.3.2 Análisis de los comentarios a las aplicaciones interactivas. Dentro de esta actividad se logra observar una evolución respecto a la argumentación y juicios de valor al momento de la redacción de los comentarios por parte de los estudiantes, aunque siempre mostraron interés y aceptación respecto a esta nueva metodología propuesta; sus opiniones eran poco relacionados con el tema tratado en la aplicación interactiva; pero a medida que se iban implementando más actividades donde el estudiante tuviera la necesidad de escribir comentarios; la calidad de estos presentaban progreso y eran más pertinentes al tema.

En la actividad de escritura de comentarios a los videos educativos se evidencia que los estudiantes fueron presentando progresos en la argumentación de la comprensión de los mismos, producto de la experiencia adquirida en la frecuente escritura de comentarios a las aplicaciones interactivas.

En los comentarios se evidencia la dificultad que presentan los estudiantes en clase frente a la comprensión y argumentación de conceptos matemáticos fundamentales en la física, evidenciados en las ideas planteadas en el tema de introducción a la física en donde necesariamente se desarrollan temáticas como funciones, análisis de gráficas, resolución de ecuaciones, cantidades vectoriales y escalares y operaciones entre ellas, medición, y otros. (Para observar las evidencias de los comentarios visite el Anexo J que contiene el manual de usuario).

4.3.3 Análisis de los informes de laboratorios presentados. Basados en los criterios de evaluación (Tabla 4) se realiza el análisis de los informes entregados por los estudiantes de acuerdo a las practicas desarrolladas en el laboratorio.

Dentro de las prácticas de laboratorio los estudiantes tienen la posibilidad de vivenciar a través de diferentes experimentos los fenómenos físicos vistos en clase ya sea en forma teórica o virtual, lo que le permite tener una mejor aprehensión del conocimiento; ellos encuentran en muchas ocasiones que dichos experimentos no arrojan los resultados deseados, lo que posibilita la capacidad de análisis reflexivo para aprender de esta experiencia y justificar las causas del error, que en mucho de los casos pueden ser originados por equivocaciones de ellos mismos o deficiencias en los instrumentos del laboratorio.

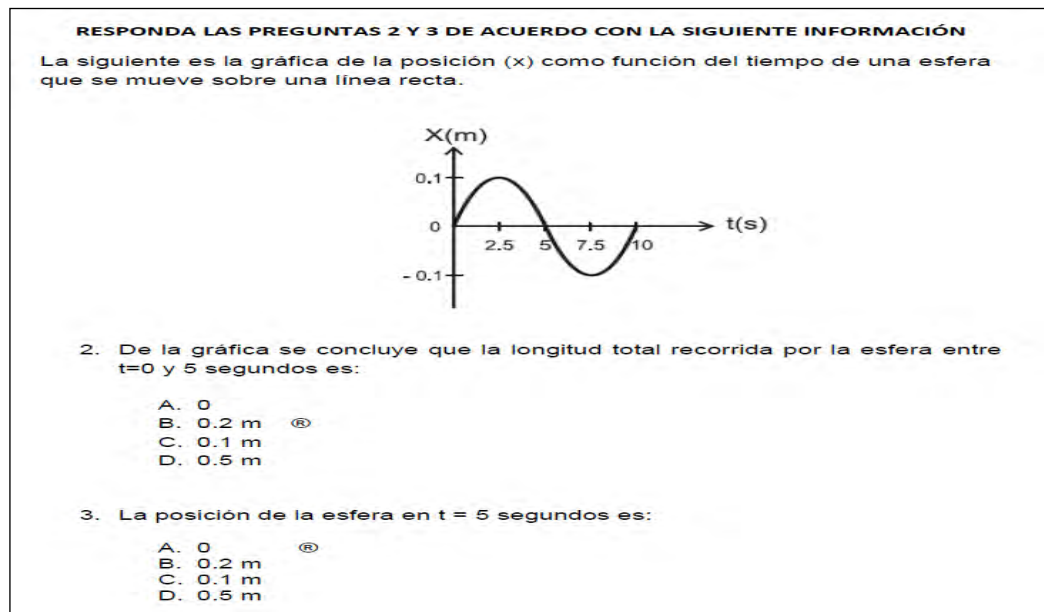
A través de los informes de laboratorio los estudiantes argumentan de manera sistemática las prácticas realizadas por medio del planteamiento de objetivos que demarcan lo que pretende alcanzar con el experimento, de igual manera debe de ir soportado con una serie de fundamentaciones teóricas que sirvan de base para comprender la practica desarrollada; luego viene la descripción de materiales utilizados, procedimiento implementado, graficas y tablas de datos que sustente la

experiencia, al igual que una serie de cálculos y resultados donde se explica a nivel conceptual la practica realizada, finalizando con una serie de conclusiones donde se da a conocer la justificación a los errores encontrados y los conceptos físicos aprendidos durante el experimento.

En los informes del laboratorio los estudiantes presentan claridad en la observación del fenómeno físico y evidencian dificultades en la argumentación conceptual de la practica realizada al igual que en el sustento de los cálculos y resultados, ellos en un principio identificaban con dificultad los errores que surgían en los procesos de experimentación; situación que fue mejorando con el transcurrir de las prácticas desarrolladas.

4.3.4 Análisis de los resultados obtenidos en las evaluaciones en línea. A través del esquema de valoración propuesto por el ICFES (Resolución No. 489 del 20 de octubre de 2008) se desarrollaron las evaluaciones en línea y dicho puntaje se comparo con los resultados alcanzados en el año 2010 respecto al área; en la figura 8 se muestra un ejemplo de pregunta usada en la prueba aplicada a los estudiantes al igual que el cuadro comparativo de los puntajes (Tabla 7).

Figura 8. Ejemplo de pregunta de las evaluaciones en línea.



Fuente. Ejemplos de preguntas publicadas por el ICFES en su página oficial.

Tabla 7. Cuadro comparativo puntajes evaluaciones en línea.

PUNTAJE PRUEBA ICFES 2010	SIMULACRO EVALUACIÓN EN LÍNEA	PUNTAJE
7	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA	8
	CINEMÁTICA	9

Según el cuadro comparativo entre las evaluaciones realizadas en el 2010 y el simulacro de evaluación tipo pruebas saber implementado en el proyecto, se observa un aumento de un punto en la prueba de introducción a la física y de dos puntos en la prueba de cinemática, lo que muestra un impacto positivo en la implementación del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física grado 10°. Cabe resaltar que los resultados fueron analizados a través del método de calificación propuesto por el ICFES a través de la Resolución No. 489 del 20 de octubre de 2008.

5. DIVULGACIÓN

Los resultados del trabajo impactaron a toda la comunidad educativa de la Institución, creándose un comité de TIC encargado de organizar capacitaciones a los profesores, asesoramiento en la implementación de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje y creación de la página web de la institución. Para la conformación del comité de TIC se contó con la participación de los docentes encargados de las áreas de Tecnología e informática y matemáticas; los cuales recibieron una pre-inducción hacia el manejo de las herramientas tecnológicas utilizadas en el proyecto, y posteriormente en compañía de ellos se diseñó la página web de la Institución Educativa a través de las herramientas de Word Press, Moodle, cuenta de Google, Twiter, Facebook, Youtube entre otros; la cual se encuentra disponible en el enlace <http://www.alfonsolopezpumarejo.co>

Durante las capacitaciones a los docentes se dio a conocer la metodología empleada en el trabajo de investigación y se discutieron temas como la contextualización e impacto social de las TIC aplicadas a la educación, el enriquecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje con el buen uso didáctico de las TIC, sobre algunos modelos didácticos sencillos con TIC implementando el Ambiente Virtual de Aprendizaje MOODLE y del manejo de la página web de la Institución Educativa. (Actividades desarrolladas durante el mes de diciembre de 2010 y junio de 2011. Anexo I).

Finalmente es importante resaltar que como resultado de la ejecución del trabajo final de la maestría en enseñanza de la ciencias exactas y naturales la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, dispone de un sitio web público por el cual la comunidad educativa pueda acceder a la información sobre las actividades que se desarrollan y se desarrollaron durante la aplicación del mismo; también se encuentra conectado a través de las redes sociales de Facebook, Twiter, y Youtube. El cual está disponible a través del enlace <http://www.alfonsolopezpumarejo.co/fisicarg>.

6. CONCLUSIONES

- El uso de las Tecnologías Informáticas de la Comunicación (TIC) potencializó positivamente la enseñanza de la física en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo. La creación y uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) a través de herramientas tecnológicas como Facebook, Youtube y Google motivó a los estudiantes del grado 10 al aprendizaje autónomo en los módulos de introducción a la física, cinemática, dinámica, estática, trabajo, potencia, energía, cantidad de movimiento, conservación de la energía mecánica y de la cantidad de movimiento.
- La enseñanza de la física mediante el uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) facilitó el aprendizaje de conceptos, la comprensión de fenómenos físicos, el fortalecimiento en las actividades experimentales, la interacción comunicativa y la motivación de los estudiantes.
- La implementación del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), proporcionó diferentes recursos agrupados en Objetos Virtuales de Aprendizaje, videos educativos, simulaciones virtuales, evaluaciones en línea, todos ellos integrados en el Aula Virtual de física denominada FISICARG, éstos recursos ocasionaron cambios significativos en las prácticas pedagógicas y las metodologías de enseñanza tradicionales.
- El uso del AVA ofreció a los estudiantes formas diferentes de acceso a los conceptos de la física y facilitó la interacción entre los conceptos físicos y su aplicación en contextos cotidianos.
- Los procesos de evaluación que ofreció el AVA permitió a los estudiantes la entrega de sus trabajos a través de medios magnéticos, situación que contribuyó a la disminución en consumo de papel y tinta lo cual contribuyó a la protección y el cuidado al ambiente dentro y fuera de la institución educativa creando en los estudiantes la cultura y el respeto por la naturaleza.
- Los resultados de la matriz DOFA documentó las dificultades que los estudiantes enfrentan al ejercer su autonomía en su aprendizaje, la falta de hábitos de estudio, la falta de trabajo en equipo son elementos a tener en cuenta para la implementación de los AVA.
- Se evidenció que la redacción de los informes de laboratorio, y los comentarios propuestos por los estudiantes mediante el uso de las herramientas informáticas fortaleció su capacidad de argumentación de las ideas, al igual que avances significativos del nivel de desempeño en las evaluaciones tipo pruebas saber.
- Para la incorporación de las TIC en futuros proyectos se recomienda realizar una re-estructuración al currículo, planeación, metodología y evaluación con el objeto de aprovechar al máximo las ventajas que generan las tecnologías en la enseñanza y aprendizaje, para no limitarse al uso instrumental de ellas sin ningún objetivo pedagógico.

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, D., NOVAK, J. D. y HANESIAN, H. Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. 13 ed. México: Trillas, 2000.

CHANG, Kuo-En, et al. Effects of learning support in simulation-based physics learning. Taipei: National Taiwan Normal University. Elsevier Science Ltd., 2007. 13 p.

COLOMBIA APRENDE. Objeto virtual de aprendizaje. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2010-05-21]. Disponible en Internet: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html#h2_1>.

CRIPPEN, Kent y EARL, Boyd. The impact of web-based worked examples and self-explanation on performance, problem solving, and self-efficacy. Las Vegas: University of Nevada Las Vegas. Elsevier Science Ltd., 2005. 13 p.

E. SCANLON, et al. Learning with computers: experiences of Evaluation. Inglaterra: Elsevier Science Ltd, 1997. 14 p.

ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. Ambiente virtual de aprendizaje. [en línea]. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiente_Educativo_Virtual>.

ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. Facebook. [en línea]. [citado en 2010-05-21]. Disponible en Internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Facebook>>.

ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. Twitter. [en línea]. [citado en 2010-05-21]. Disponible en Internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Twitter>>.

ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. YouTube. [en línea]. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/YouTube>>.

ESCUELA DE GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN. Aula Virtual. [en línea]. [citado en 2010-05-21]. Disponible en Internet: <http://aulavirtual.mendoza.gov.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=27>.

EVANS, Chris y GIBBONS , Nicola. The interactivity effect in multimedia learning. Londres: Centre for Educational Multimedia, Brunel Business School, Brunel University, Uxbridge, Middlesex. Elsevier Science Ltd., 2006. 14 p.

FERNÁNDEZ, Consuelo, et al. Metodologías activas en la asignatura de mecánica, resultados de tres años de experiencia. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2005. 20 p.

GARDNER, H. Estructuras de la mente: la teoría de las múltiples inteligencias. Barcelona: Paidós, 1993.

GEOGEBRA. Software libre de matemáticas. [en línea]. [citado en 2010-05-19]. Disponible en Internet: <<http://www.geogebra.org/cms/es>>.

GOODSTEIN, David. Universo Mecánico. [videos]. California: California Institute Of Tecnology And The Corporation For Community College, 1985. [citado en 2010-05-20].

GOOGLE INC. Blogger. [en línea]. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <<http://www.google.com/support/blogger/bin/answer.py?hl=es&answer=41354>>.

GOOGLE INC. Google Site. [en línea]. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <<http://www.seoprofesional.com/google-sites/>>.

GRANLUND, Rego; BERGLUND, Erik y ERIKSSON, Henrik. Designing web-based simulation for learning. Suecia: Linköping University. Elsevier Science Ltd., 2000. 15 p.

HUANG, Camillan. Designing high-quality interactive multimedia learning modules. California: Stanford University School of Medicine. Elsevier Science Ltd., 2004. 11 p.

HUMPHREY, Albert. Matriz DOFA. [en línea]. Agosto 2004 [citado en 2011-07-25]. Disponible en Internet: <<http://www.edukativos.com/apuntes/archives/408>>.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO. Proyecto educativo institucional. Palmira, 2011. 86 p.

INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN (ICFES). Clasificación de planteles. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2011-09-01]. Disponible en Internet: <<http://w4.icfes.gov.co:8095/Clas/>>.

JIMOYIANNIS, Athanassios y KOMIS, Vassilis. Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion. Grecia: University of Patras. Elsevier Science Ltd., 2001. 22 p.

LA AVENTURA DEL SABER DE LA TELEVISIÓN 2 ESPAÑOLA. Universo Matemático. [videos]. España: 2000. [citado en 2010-05-20].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN). Pruebas saber. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2011-08-21]. Disponible en Internet:<<http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-244735.html>>.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Y SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA). Modelos Pedagógicos. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2010-05-20]. Disponible en Internet: <<http://www.salesianoscam.org/.../modelospedagogicoscw1sep8-03.ppt>>.

MOREIRA, Marco Antonio. Lenguaje y aprendizaje significativo. En: Conferencia de cierre del IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo (8-12, septiembre de 2003: Belo Horizonte Brasil). 18 p.

PINO SIGARDO, A. O conceito de mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. Cadernos Cedes, ano XX(24). Brasil: 2000. p. 38-59.

UNIVERSIDAD DE COLORADO. PhET simulations. [en línea]. EE.UU. [citado en 2010-05-19]. Disponible en Internet: <<http://PhET.colorado.edu/about/index.php>>.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Banco de objetos virtuales de aprendizaje. [en línea]. Bogotá D.C. [citado en 2011-11-10]. Disponible en Internet: <<http://aplicaciones.virtual.unal.edu.co/drupal/>>.

VALEIRAS ESTEBAN, B. Nora. Las TIC integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias (Tesis doctoral). España: Universidad de Burgos, 2006. 378 p.

VALERO Michel. Física Fundamental 1. 3 ed. Bogotá D.C.: Norma, 1996. 288 p.

VILLEGAS Mauricio y RAMIREZ Ricardo. Investiguemos 10. 3 ed. Bogotá D.C.: Voluntad, 1989. 220 p.

VYGOTSKY, L.S. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica, 1997.

VYGOTSKY, L.S. Pensamiento y lenguaje. Madrid: Paidós, 1978.

ANEXOS

Anexo A. Imagen de la sala de informática existen en la I.E. Alfonso López Pumarejo (Palmira Valle del Cauca).



Anexo B. Malla curricular de física diseñada para la media secundaria.

GRUPO: 5 COMPRENDE LOS GRADOS 10 a 11 de Media secundaria (Física).

DOCENTE: CARLOS ARTURO RICO GONZÁLEZ

ESTANDARES: (1). Explico las fuerzas entre objetos como interacciones debidas a la carga eléctrica y a la masa. (2). Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía. (3). Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos.						
EJE TEMATICO	EJE CONCEPTUAL	PROCEDIMIENTOS BASICOS DE LAS CIENCIAS				
		COMPETENCIA INTERPRETATIVA	COMPETENCIA ARGUMENTATIVA	COMPETENCIA PROPOSITIVA	TRABAJO EXPERIMENTAL	COMUNICACIÓN DE IDEAS CIENTÍFICAS
1. INTRODUCCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FÍSICA.	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es la Física? Sistemas de medidas referentes. Notación científica. Magnitudes directa e inversamente proporcional. Cantidades escalares y vectoriales. 	Resuelvo ejercicios acerca del uso de sistemas de vectores de distinta naturaleza, mediante el análisis descriptivo, la interpretación y la representación de sistemas de vectores observables en su vida cotidiana.	Argumento la importancia de la Física, los métodos de investigación y su relevancia en el desarrollo de la ciencia y la tecnología con base en el análisis de los beneficios que le aportan a su vida cotidiana.	Mido diferentes magnitudes físicas fundamentales y derivadas, a partir del manejo de unidades de medida en los sistemas Internacional, CGS e inglés, y la determinación de la precisión de diversos instrumentos de medida, reduciendo al mínimo los tipos de Errores de medición.	Utilizo las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones.	Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.
2. MECÁNICA CLÁSICA.	<ul style="list-style-type: none"> La cinemática (movimiento de cuerpos). La dinámica de sólidos (leyes de Newton). Ley de gravitación universal. La estática de sólidos (condiciones de equilibrio). Trabajo y energía. Impulso y cantidad de movimiento. Fluidos en reposo y en movimiento. 	Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y establezco condiciones para conservar la energía mecánica.	Aplico los principales principios y leyes de la física relacionados con las magnitudes físicas y su medición, el movimiento de los cuerpos, las leyes de Newton, trabajo, potencia y energía; asumiendo una actitud científica frente al conocimiento, utilizando métodos y técnicas de experimentación.	Resuelvo ejercicios prácticos relacionados con las leyes de Newton, el trabajo, potencia y energía mecánicos, por medio del empleo de sus conceptos y sus modelos matemáticos, aplicados de manera científica en múltiples fenómenos físicos observables, en su vida cotidiana.	Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados	Comunico el proceso de indagación y los resultados utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.
		Establezco relaciones entre el modelo del campo gravitacional y la ley de gravitación universal.				
		Establezco relaciones entre estabilidad y centro de masa de un objeto.	Relaciono masa, distancia y fuerza de atracción gravitacional entre objetos.	Modelo matemáticamente el movimiento de objetos cotidianos a partir de las fuerzas que actúan sobre ellos.	Identifico variables que influyen en los resultados de los experimentos y simulaciones.	Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.
		Establezco relaciones entre conservación del momento lineal y el impulso en el sistema de objetos.	Explico el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo.			

Anexo B. Continuación.

3. TERMODINÁMICA.	<ul style="list-style-type: none"> • La temperatura. • Dilatación térmica. • El calor. • Procesos termodinámicos. • Transferencia de calor. 	Establezco relaciones entre energía interna de un sistema termodinámico, trabajo y transferencia de energía térmica, y las expreso matemáticamente.	Explico la transformación de energía mecánica en energía térmica.	Explica la diferencia entre calor y temperatura, mediante la identificación de los efectos del calor sobre los cuerpos, a través del estudio de sus respectivos conceptos, principios y leyes.	Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.
4. EVENTOS ONDULATORIOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento oscilatorio. • Movimiento ondulatorio. • Cuerdas vibrantes. • Ondas sonoras. • Fenómenos ondulatorios de la Luz. 	Establezco relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas y electromagnéticas.	Explico el principio de conservación de la energía en ondas que cambian de medio de propagación.	Reconozco y diferencio modelos para explicar la naturaleza y el comportamiento de la luz y el sonido.	Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.	Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.
5. EVENTOS ELECTRO-MAGNÉTICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Cargas y campo eléctrico. • Energía potencial eléctrica. • Corriente, voltaje y resistencia. • Circuitos eléctricos. • Campo e inducción magnética. 	<p>Establezco relaciones entre fuerzas macroscópicas y fuerzas electrostáticas.</p> <p>Establezco relaciones entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético.</p>	Relaciono voltaje y corriente con los diferentes elementos de un circuito eléctrico complejo y para todo el sistema.	Analizo el desarrollo de los componentes de los circuitos eléctricos y su impacto en la vida diaria.	Interpreto los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental.	Me informo sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas.

Anexo C. Imágenes de las presentaciones virtuales.

CLASES VIRTUALES DE FÍSICA.

TEMA: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA



DOCENTE: CARLOS ARTURO RICO GONZÁLEZ.
PALMIRA VALLE DEL CAUCA.

07/02/2011 PROYECTO EDUCATIVO VIRTUAL "FISICAR".

1.5. OTROS SISTEMAS DE UNIDADES.

•SISTEMA CGESIMAL (CGS)

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
LONGITUD	centímetro	cm
MASA	gramo	g
TIEMPO	segundo	s

•SISTEMA INGLES

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
LONGITUD	Pie	pie
MASA	libra	lb
TIEMPO	segundo	s

07/02/2011 PROYECTO EDUCATIVO VIRTUAL "FISICAR".

DESCOMPOSICIÓN RECTANGULAR DE UN VECTOR

TRIANGULO RECTÁNGULO



$h = \sqrt{CO^2 + CA^2}$	TEOREMA DE PITAGORAS.
$\text{Sen } \theta = \frac{CO}{h}$	FUNCIONES TRIGONOMETRICAS.
$\text{Cos } \theta = \frac{CA}{h}$	
$\text{Tan } \theta = \frac{CO}{CA}$	

07/02/2011 PROYECTO EDUCATIVO VIRTUAL "FISICAR".

1. CINEMÁTICA DEL MOVIMIENTO RECTILINEO.

Un cuerpo se encuentra en movimiento con relación a un punto fijo, llamado sistema de referencia, si a medida que transcurre el tiempo, la **posición** relativa respecto a éste punto varía.



24/12/2010 PROYECTO EDUCATIVO VIRTUAL "FISICAR".

REPRESENTACIÓN GRÁFICA . DEL M.U.R.



$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$

$x = v \cdot t$

24/12/2010 PROYECTO EDUCATIVO VIRTUAL "FISICAR".

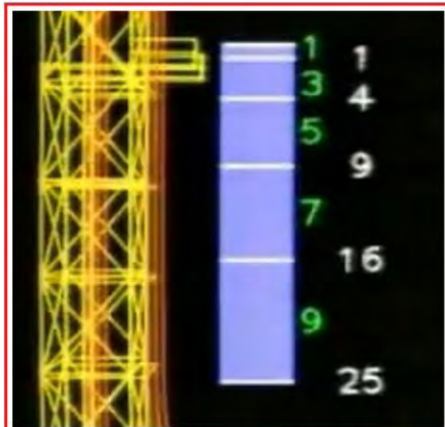
ECUACIONES DEL M.U.A.

Consideremos el M.U.A. de un cuerpo que inicialmente posee una velocidad (V_0) y se mueve durante cierto tiempo (t) con aceleración constante (a) hasta adquirir la velocidad final (V), y cuya gráficas se observan a continuación:



24/12/2010 PROYECTO EDUCATIVO VIRTUAL "FISICAR".

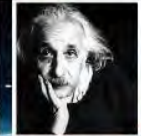
Anexo D. Imágenes del material audio-visual.



Anexo E. Imagen de las evaluaciones en línea tipo pruebas saber.

Google sites P02 - CINEMÁTICA Privado para mí y para 31 usuarios más. Se ha actualizado hace 4 minutos.

Crear página Editar página Más acciones



FISICARG.

"Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber."
Albert Einstein.

X Salir Blog Redes sociales Accesorios Complementos

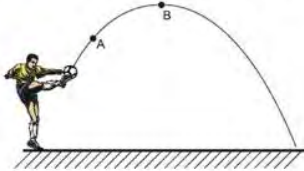
P02 - CINEMÁTICA

EVALUACIONES EN LÍNEA TIPO PRUEBAS SABER

[Regresar a la Unidad...](#)

PREPARATE PARA EL ICFES.

6) Se patea un balón que describe una trayectoria parabólica como se aprecia en la figura:



☐ A. $a_x < a_y$
☐ B. $a_x = a_y = 0$
☐ C. $a_x > a_y$
☐ D. $a_x = a_y \neq 0$

7) De los siguientes vectores, el que corresponde a la aceleración del balón en el punto A es:

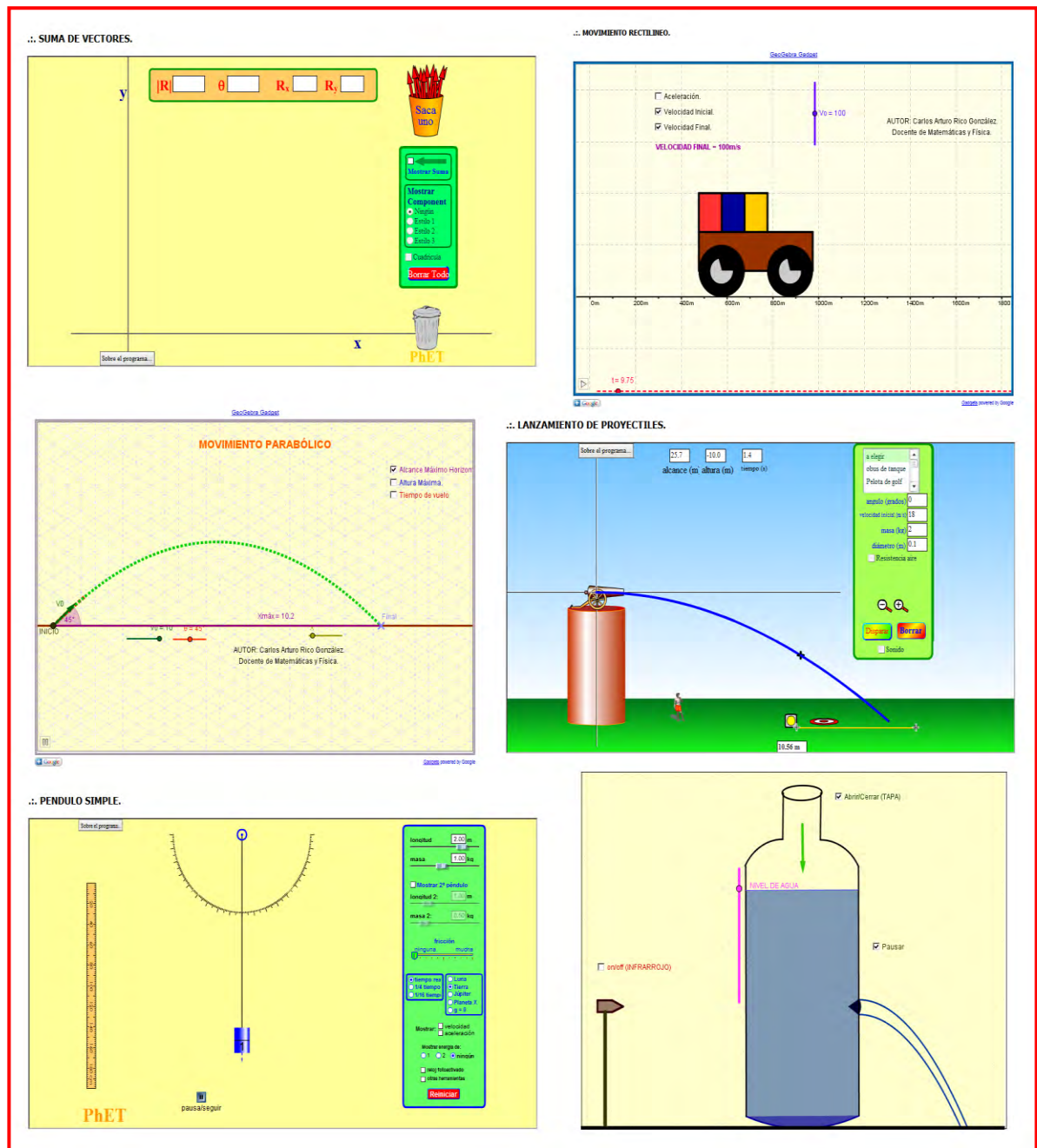
119
0 de hasta
Días que faltan para
finalizar el Año lectivo
2011.

[Editar barra lateral](#)

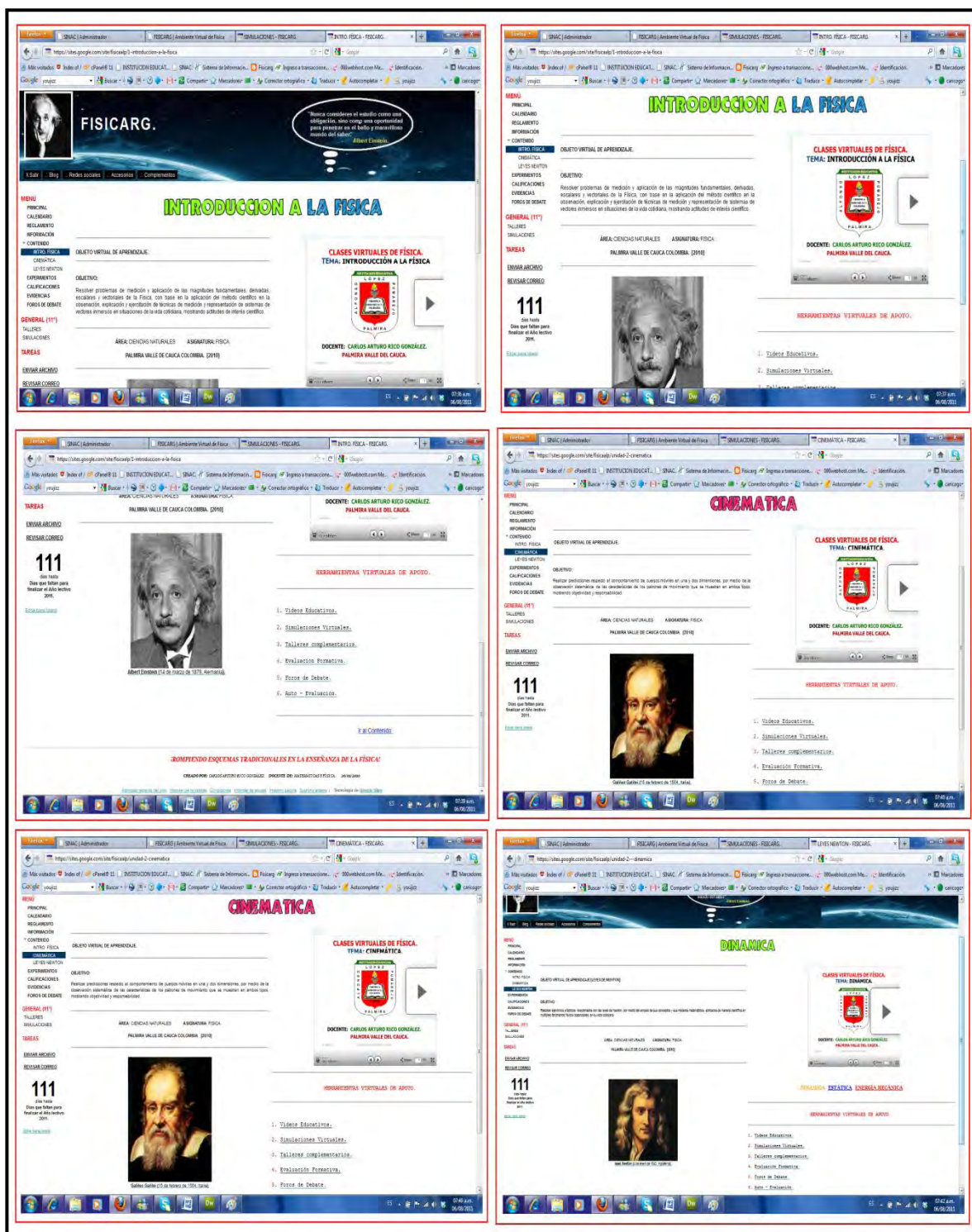
¡ROMPIENDO ESQUEMAS TRADICIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA!

CREADO POR: CARLOS ARTURO RICO GONZÁLEZ. DOCENTE DE: MATEMÁTICAS Y FÍSICA. 20/06/2010

Anexo F. Imágenes de las simulaciones virtuales interactivas.



Anexo G. Imágenes de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.



Anexo H. Imágenes de la fase de aplicación del proyecto.



Anexo I. Imagen de docentes en capacitación.



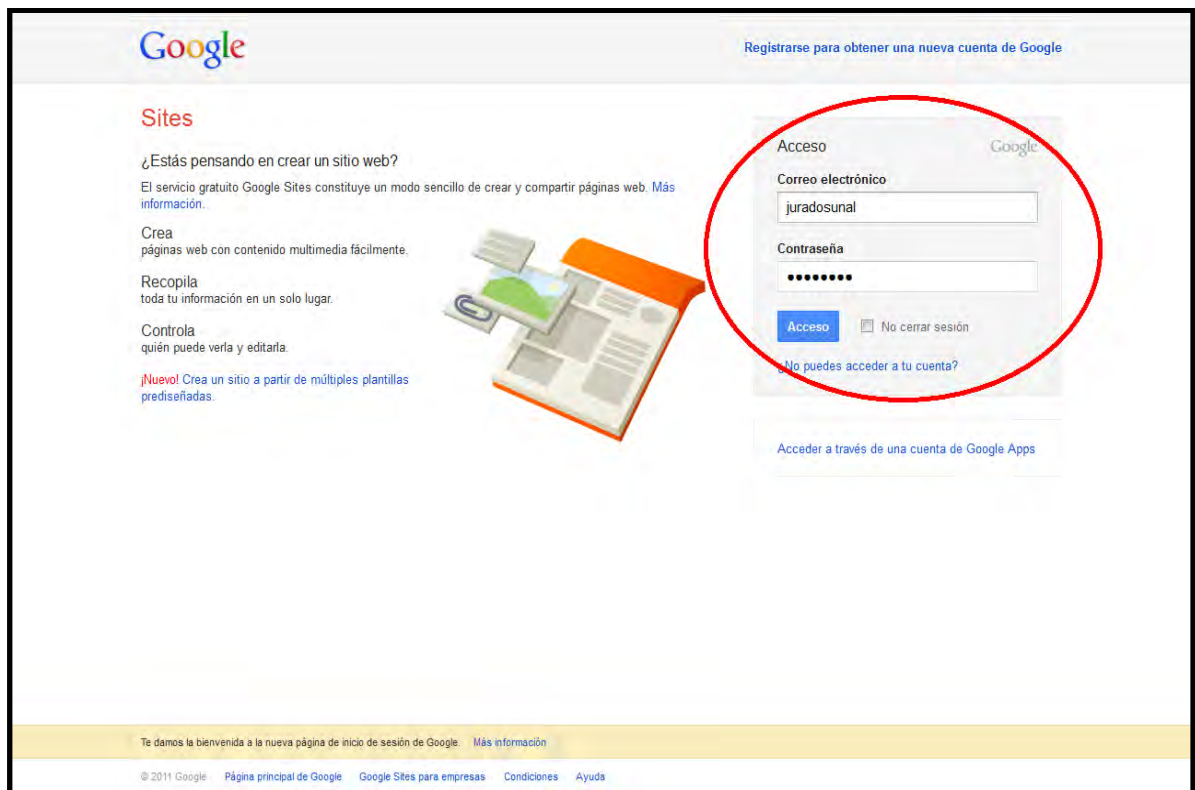
Anexo J. Manual de usuario.

❖ Introducción

Este manual permitirá aprender a utilizar todas las funcionalidades básicas del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) de física para grado 10° denominado “FISICARG”, de tal manera que el usuario tenga la posibilidad de navegar sin ninguna dificultad y pueda acceder a los materiales didácticos allí disponibles tales como: videos educativos, simulaciones virtuales, evaluaciones en línea, talleres complementarios entre otros.

❖ ¿Cómo acceder a FISICARG?

Acceda a través del siguiente enlace <https://sites.google.com/site/fisicaalp/>, introduzca su “Correo electrónico” y “Contraseña” y presione el botón “Acceder” (recuerde que la cuenta debe estar en Gmail), luego deberá solicitar el acceso al administrador de la página, el cual determinará la aceptación del permiso.



Anexo J. Continuación.

❖ Navegación en el AVA

El sitio web dispone de dos menús básicos de navegación ubicados de manera horizontal y vertical, los cuales cumplen la función de ofrecer de forma sencilla el acceso a toda la información disponible en el AVA.



Anexo J. Continuación.

❖ Descripción del menú horizontal de navegación

En este menú encontraras 5 pestañas las cuales cumplen las siguientes funciones:

Salir: cierra la sesión abierta por el usuario y sale del AVA, es importante hacerlo antes de cerrar el explorador (por seguridad).

Blog: enlaza el blog adjunto a la página, el cual es informativo.

Redes sociales: enlaza con las redes sociales de Facebook, Twitter y Youtube, en las cuales se encuentra conectado el AVA.

Accesorios: enlaza con las noticias nacionales e internacionales de la actualidad a través de una canal en Twitter, también enlaza con los simulacros de pruebas ICFES que sirven como material importante para el entrenamiento de los estudiantes en dicha prueba y por último enlaza con el Chat el cual cumple la función de comunicar a los estudiantes y al docente.

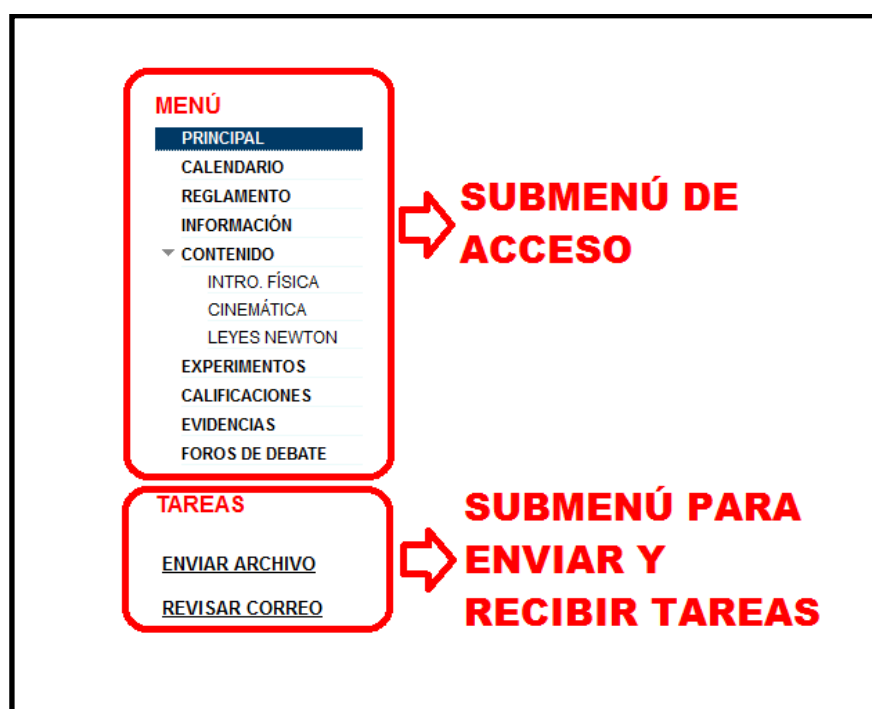
Complementos: enlaza con las páginas de descarga de los programas necesarios para el buen funcionamiento técnico del AVA.

Anexo J. Continuación.

❖ Descripción del menú vertical de navegación

A través de éste menú el usuario tiene la posibilidad de acceder a toda la información más importante del AVA, por tal motivo se podría definir como el menú principal de navegación en el sitio web.

El menú vertical está dividido en dos partes las cuales son: el submenú de acceso y el submenú de enlace para enviar y recibir tareas. El primero cumple la función de enlazar todas las páginas que poseen la información y las aplicaciones virtuales tales como videos, simulaciones, evaluaciones, experimentos, entre otros. Y el segundo submenú cumple la función de enlazar con el correo electrónico de Gmail, el envío y recibimiento de tareas asignadas por el docente en clase a los estudiantes.



Anexo J. Continuación.

❖ Descripción del submenú vertical de acceso

El submenú vertical de acceso consta de 11 enlaces los cuales cumplen las siguientes funciones:

PRINCIPAL: Muestra la página principal de inicio la cual sirve como presentación del AVA y además enlaza de manera rápida algunas actividades de interés.

CALENDARIO: Muestra el cronograma de actividades que se han y se van a realizar durante el respectivo año lectivo en curso, de tal manera que exista una comunicación entre el docente y los estudiantes.

REGLAMENTO. Muestra las normas de comportamiento que deben tener los usuarios y/o estudiantes cuando ingresan al AVA, las cuales están basadas en el manual de convivencia de la Institución Educativa.

INFORMACIÓN: Muestra pautas rápidas de navegación y los criterios de evaluación de los informes de laboratorio y de los talleres complementarios.

CONTENIDO – INTRO. FÍSICA: Muestra el OVA diseñado para la enseñanza – aprendizaje del tema: “introducción al conocimiento de la física”.

CONTENIDO – CINEMÁTICA: Muestra el OVA diseñado para la enseñanza – aprendizaje del tema: “cinemática”.

CONTENIDO – LEYES DE NEWTON: Muestra el OVA diseñado para la enseñanza – aprendizaje del tema: “leyes de Newton”.

EXPERIMENTOS: Muestra prácticas de laboratorio sencillas, las cuales los estudiantes periódicamente deben de construir y sustentar de manera real, como actividades de aplicación de los conceptos físicos vistos en clase.

CALIFICACIONES: Los estudiantes pueden a través de éste enlace conocer las valoraciones de la asignatura de física periódicamente.

EVIDENCIAS: Muestra evidencias audio - visuales de las actividades desarrolladas con los estudiantes durante la aplicación del AVA.

FOROS DE DEBATE: Espacio virtual para crear temas o preguntas y debatir sobre ellos a través de una cuenta en Facebook.

Anexo J. Continuación.

❖ Estructura de la página principal del AVA



Anexo J. Continuación.

❖ Estructura de la página de los OVA

Especificaciones del OVA
(objetivo, área, asignatura, ciudad y año)

Título del OVA
DINAMICA

Presentación en diapositivas del tema a abordar en clase.

Imagen de un científico reconocido en el estudio de la Física, y enlace para observar su Biografía en Wikipedia.

Enlaces para cambiar de Tema

Herramientas virtuales de apoyo tales como: videos, simulaciones, talleres, evaluación, foros de debate y auto-evaluación del OVA.

OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE [LEYES DE NEWTON].

OBJETIVO:
Resolver ejercicios prácticos relacionados con las leyes de Newton, por medio del empleo de sus conceptos y sus modelos matemáticos, aplicados de manera científica en múltiples fenómenos físicos observables, en su vida cotidiana.

ÁREA: CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA: FÍSICA.
PALMIRA VALLE DE CAUCA COLOMBIA. [2010]

CLASES VIRTUALES DE FÍSICA.
TEMA: DINÁMICA.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
LOPEZ
FÍSICA
PALMIRA
1988

DOCENTE: CARLOS ARTURO RICO GONZÁLEZ.
PALMIRA VALLE DEL CAUCA.

slideshow 1/42

DINÁMICA ESTÁTICA ENERGÍA MECÁNICA

HERRAMIENTAS VIRTUALES DE APOYO.

1. Videos Educativos.
2. Simulaciones Virtuales.
3. Talleres complementarios.
4. Evaluación Formativa.
5. Foros de Debate.
6. Auto - Evaluación.

Isaac Newton (4 de enero de 1643, Inglaterra).

Imagen tomada de:
< <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/n/newton.htm> >